Petit manuel d'armurerie - H. Baret (1924)

Présentation

Le « Petit manuel d'armurerie » de H. Baret n'est pas si « petit » que cela. Il contient des fondamentaux dont tout armurier devrait avoir connaissance. Certes, certaines informations qu'il contient datent un peu, mais les étudiants ou artisans seront heureux d'y découvrir - ou redécouvrir - bon nombre de bases, encore utilisées quotidiennement dans un atelier d'armes pour la fabrication des fusils de chasse.

Cette édition est accompagnée de nombreux dessins : assemblage des canons à crochets encastrés, canons frettés, canons demi-bloc ; coupes de mécanismes Anson & Deeley, Manufacture d'Armes et de cycles de Saint-Etienne pour les fusils Simplex, Robust, Idéal ; fusils à canons fixes Darne et Charlin.

En résumé, vous y trouverez la plupart de ces mécanismes qui firent la belle époque des armes de chasse en France.

Sans être absolument exhaustif, cet ouvrage regroupe énormément d'informations et mérite amplement, à ce titre, de figurer dans la bibliothèque d'un armurier.

Christian Feron, Maître d'Oeuvre d'Arquebuserie, novembre 2016
http://chrisferon.free.fr

PETIT MANUEL D'ARMURERIE

par

H. BARET

Inspecteur du Travail à St-Etienne



Prix : 12 Francs

IMPRIMERIE DUMAS
"LA STÉPHANOISE"
éditeur
4, Rue Georges-Dupré, 4
SAINT-ÉTIENNE

PETIT MANUEL D'ARMURERIE

par

H. BARET

Inspecteur du Travail à St-Etienne



IMPRIMERIE DUMAS
"LA STÉPHANOISE"
éditeur
4, Rue Georges-Dupré, 4
SAINT-ÉTIENNE

Avant Propos

En dehors des ouvrages d'Arthur Nouvelle et du Général Journée qui font autorité dans le monde des armes, il n'existe pas de livre à la portée du chasseur désireux d'être guidé dans le choix d'un fusil.

L'apprenti, l'ouvrier armurier consciencieux n'ont aucun cours pour commencer leurs études professionnelles.

Ingénieur et technicien, Nouvelle a cherché à démontrer la supériorité d'une école, d'un type ou d'une marque.

Il a fait l'étude critique des dispositions erronées, des systèmes irrationnels ou vicieux, mais son opinion, dont nous reconnaissons la haute valeur, n'est pas toujours dégagée du point de vue commercial.

Or, il est incontestable que bon nombre de fusils de types différents peuvent être mis sur le pied d'égalité à ne considérer que la solidité, le fonctionnement, les résultats au tir. Soutenir qu'un système est exclusivement le meilleur, qu'un mécanisme est le plus ingénieux et le plus pratique et toutes choses égales, qu'un canon a une valeur balistique plus grande qu'un autre fait avec de l'acier de même qualité, c'est du domaine de cette publicité qui est l'âme du commerce.

Notre but est de condenser d'une façon impartiale, dans un manuel simple, les éléments généraux que le tireur doit connaître pour apprécier les qualités d'une arme.

Le monde cynégétique, les amateurs toujours plus nombreux qui pratiquent le sport de la chasse pourront lire avec intérêt cet ouvrage dont la première partie a été écrite à leur intention.

Enfin, nous avons voulu rendre justice à nos fabricants qui ont porté au loin le bon renom de l'industrie stéphanoise.

Il fut un temps où tout ce qui était fabriqué à l'étranger semblait meilleur.

L'armurerie française ne mérite pas cette défaveur : elle a ses inventeurs, ses techniciens, ses ouvriers d'art; ses produits rivalisent les armes étrangères les plus réputées. S'il restait un doute à nos armuriers, ils n'auraient qu'à relire le rapport de M. Grivolat, conservateur du Musée de Saint-Etienne, à l'exposition internationale de Liège.

Nous avons essayé de résumer brièvement les dispositifs les plus connus et il faut renoncer à faire œuvre complète tant la matière est vaste.

Autant de types et de procédés que de fabricants. Rien d'absolu ni de définitif. (1)

L'illustration serait la réédition des catalogues si elle n'était limitée à un choix! Si imparfait qu'il soit pour vouloir rester à la portée de tous, nous pensons que ce manuel sera bien accueilli, car il n'aspire qu'à la concision et à la clarté.

⁂

Pour la documentation nous renvoyons le lecteur aux cours d'armurerie de l'école professionnelle de Saint-Etienne dont la technologie complète et essentiellement pratique n'a pu être que résumée dans ce manuel.

Les fabricants d'armes ont facilité notre tâche et nous devons remercier particulièrement MM. Bergeron, Stemler, Mimard, Darne, Verney-Carron, Charlin, etc. ainsi que M. Grivolat, l'érudit conservateur du Musée de Saint-Etienne, un expert armurier dont la réputation n'est pas à faire. Enfin, la Chambre Syndicale des fabricants d'armes en honorant ce petit livre d'une souscription en a rendu possible l'édition.

Nous présentons à tous les adhérents nos remerciements empressés.

H. BARET.

---

(1) Voici d'ailleurs l'opinion de M. Verney-Carron, le maître armurier stéphanois bien connu : « Dans le métier d'armurier la vie est courte et l'art bien long; l'absolu n'existe pas en armurerie et il y a toujours à apprendre. »

PREMIÈRE PARTIE

GENERALITES SUR LES ARMES A FEU

De tout temps l'homme s'est armé pour se défendre dans les combats et à la chasse.

Dès leur apparition, les armes à feu dominèrent les armes à main, de coup, d'hast ou de jet en permettant de combattre à distance. Elles devaient modifier complètement la tactique militaire, mais leur valeur offensive ou défensive fut toujours en raison directe de leur portée et de la force de pénétration du projectile.

Aussi les diverses étapes qu'elles ont franchies dans la voie des perfectionnements sont elles de grandes époques pour l'art militaire.

Les armes à feu sont des engins qui lancent des projectiles en utilisant la force élastique des gaz développés instantanément par l'inflammation d'un explosif.

Leur invention date du jour où les propriétés de la poudre ont été mieux connues. Le pouvoir détonant du mélange charbon, soufre, salpêtre n'était pas ignoré des vieilles civilisations chinoises ni des grecs du bas-empire. Le feu grégeois en est la preuve : c'était une masse d'artifice formée de salpêtre, de soufre et de résine ou de matières combustibles et fusibles qui avait la force propulsive des fusées.

Toutefois aucune application pratique n'avait été vulgarisée avant le quatorzième siècle. On attribue au bénédictin Berthold Schwartz (1334) l'introduction en Europe de la poudre à canon dont les propriétés balistiques servirent pour la première fois comme moyen de guerre aux Anglais à la bataille de Crécy (1346).

Les Armes à feu portatives

Ce sont celles que l'on a rendu assez maniables pour constituer un moyen personnel d'attaque ou de défense.

Nous laisserons de côté le groupe des armements d'artillerie d'un usage collectif, tel que les canons.

Les armes à feu portatives comprennent des fusils (de l'italien *focile*, focus, feu), des revolvers, des pistolets.

Les fusils se divisent en *fusils de guerre* à canons fixes et en *fusils de chasse* à canons mobiles ou fixes.

Nous n'avons en vue que la catégorie des fusils de chasse, mais si l'on considère que les premières armes à feu ont été des armes de guerre, que depuis cinq siècles les perfectionnements apportés ont été poursuivis dans un but militaire, on comprend que l'histoire du fusil de chasse ne peut être séparée de celle du fusil de guerre.

Les grandes époques de l'histoire armurière

Les engins d'un usage collectif étant mis à part, les armes à feu, au premier stade, sont de grossiers tubes de fer pesant jusqu'à 20 kilos sur lesquels on visse une boîte à feu pour recevoir la charge.

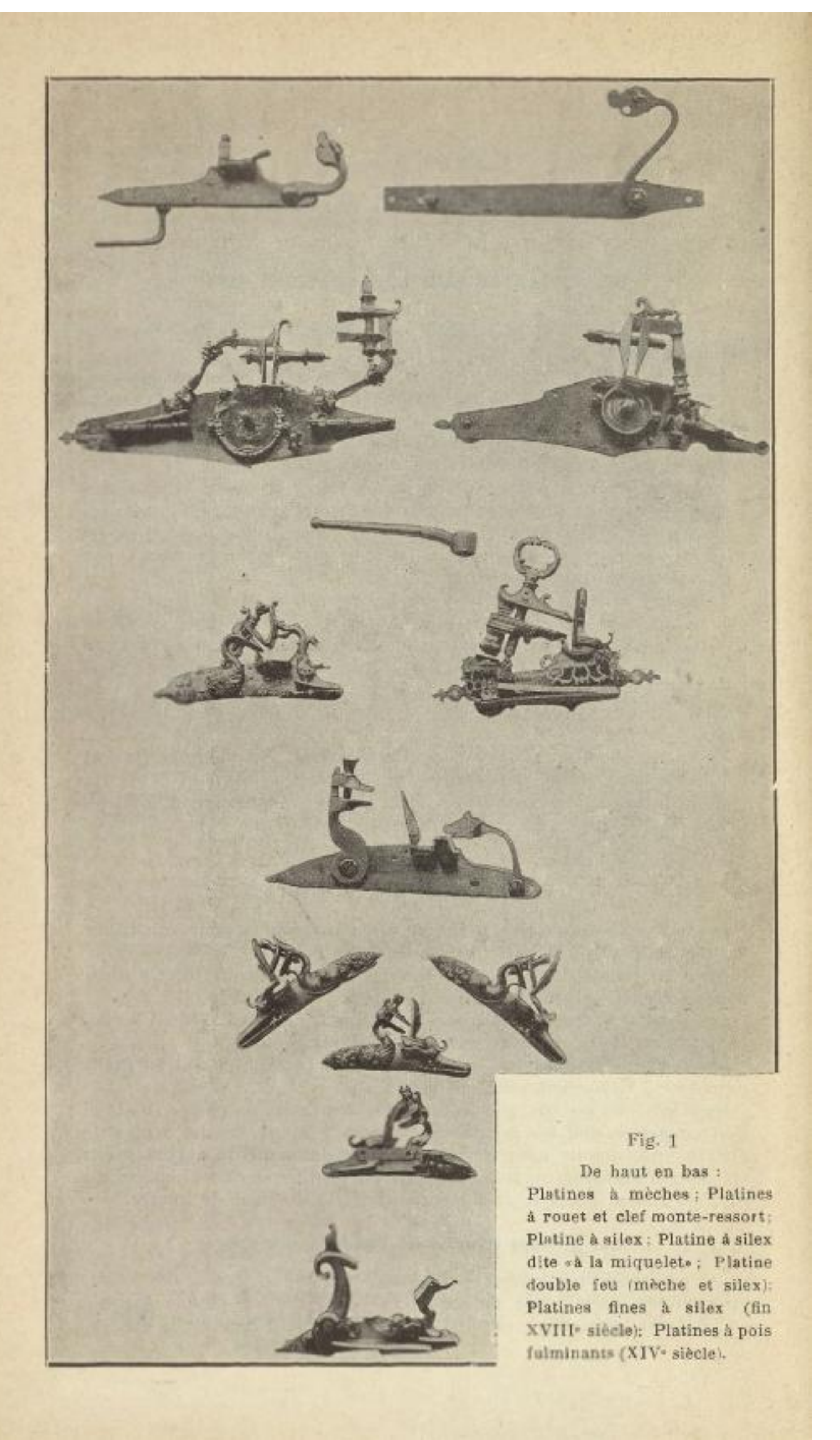


Fig. 1

De haut en bas : Platines à mèches ; Platines à rouet et clef monte-ressort; Platine à silex ; Platine à silex dite «à la miquelet» ; Platine double feu (mèche et silex); Platines fines à silex (fin XVIIIe siècle); Platines à pois fulminants (XIVe siècle).

Pour les tirer on appuie le *canon* (de l'italien *canone*, tube) ou *volée* sur un chevalet et on met le feu avec une mèche allumée par le *trou de lumière* situé au-dessus du canon.

On s'applique d'abord à rendre l'arme moins lourde. *L'arquebuse à croc* (de l'italien arco, arc; buggio, trou) était déjà plus maniable. Elle porte à la hauteur du centre de gravité deux tourillons formant axe pour prendre appui sur une *fourchette* ou *croc* plantée en terre ou fixée au pommeau de la selle et obtenir l'inclinaison voulue. On arrive à la rendre plus commode en emmanchant le canon sur un fût de bois pour l'appuyer à l'épaule ou à la poitrine; le trou de lumière est sur le côté; la poudre d'amorce dans un bassinet à coulisse.

Pendant cette première période, l'inflammation est indépendante; le tireur porte l'arme, le servant porte la mèche ou bien on pointe l'arme avec la main gauche et de la main droite on met le feu. Il est difficile de tirer à temps dès que le coup est ajusté.

Vers 1393 se place l'invention italienne (1) d'une *arme à mèche* où l'inflammation est déterminée par le tireur à l'aide d'un mécanisme basculant dont la partie supérieure forme pince porte-mèche et la partie inférieure sert de détente.

Par la suite il sera fait emploi pour la première fois d'un *ressort* pour remonter le *chien porte-mèche* dès le départ du coup.

Ce ressort armurier — italien peut-être— quel rôle important il aura par la suite. Il deviendra l'âme du mécanisme.

Jusque vers 1515, le chien porte-mèche abattu par la détente et relevé par un ressort est d'un emploi général. Cette première batterie est déjà d'un bon service puisque les armes à feu ne sont pas réformées par celles à silex et que pendant longtemps les fusils de munition portent les deux dispositifs à silex et à mèche.

L'emploi du silex pour faire partir le coup de feu remonte à l'invention allemande de la *platine à rouet* inventée à Nuremberg vers 1515 ou 1517.

Une pyrite sulfureuse tenue par un système de mâchoires est en contact dans le fond du bassinet avec une roue cannelée en acier, dite *rouet*.

L'axe de la roue est à l'intérieur relié à une chaîne dont l'autre extrémité est solidaire d'un ressort fixé sur le corps de platine. A l'extérieur l'axe fait saillie par un carré; une clé permet de l'actionner et de tendre le ressort jusqu'à la position du bandé où une pointe d'arrêt maintenue par un autre ressort s'engage dans une dent de la roue; la détente est produite par une gâchette et le *rouet* entraîné par le grand ressort et la chaîne produit des étincelles qui mettent le feu à la poudre d'amorce.

Le rouet fait office de pierre à briquet et remplace le chien.

Les divers organes de la platine à rouet se retrouveront dans les autres platines, la chaîne étant remplacée par l'attelage noix-chaînette.

---

(1)Les italiens furent des précurseurs en arquebuserie; de là l'origine italienne de certains termes.

Le fonctionnement n'est pas parfait : il faut une clé, la pierre s'use vite, mais elle constitue un progrès sur la mèche et donne peu de ratés.

Vers 1545 apparaît l'invention espagnole ou maure caractérisée par un mécanisme d'inflammation avec *chien porte-silex.*

Pendant un siècle le type espagnol à silex a rivalisé le type allemand à rouet.

Les deux écoles se sont développées parallèlement, l'une dans le pays du Nord, l'autre en Espagne et chez les Maures.

Le choc d'un silex taillé sur une pièce d'acier mobile appelée *batterie* qui recouvre une petite cuvette contenant la poudre d'amorce fait partir le coup.

Le chien est maintenu à l'armé par des taquets sortant à l'extérieur du corps de platine. Ces fusils étaient encore en service chez les Arabes au moment de la conquête d'Algérie. Ils ont disparu de l'arquebuserie française à la fin du règne de Louis XIII.

La platine à silex inventée en France (on ignore où et par qui) vers 1630 remplace les dispositions antérieures. Le chien à mâchoire de l'école espagnole qui tient la pierre et s'abat sur la batterie réforme le rouet de l'école allemande.

Le mécanisme contient déjà les organes essentiels de la platine ordinaire. Un grand ressort commande le chien par un levier intermédiaire, la noix, sur lequel il est fixé. Sur l'arrondi de la noix deux entailles, l'une le cran de sûreté ou d'arrêt où s'engage le bec de gâchette, l'autre le cran du bandé, limitent la course du chien. Par la queue de gâchette le tireur agit sur la détente; le bec, en s'effaçant, dégage la noix qui, poussée par la réaction du ressort, entraîne le chien contre le bassinet.

On l'a employée pendant deux siècles et on en fabriquait encore en Belgique avant la guerre pour certaines peuplades. Elle ne fut adoptée par l'armée française qu'à la fin du XVIIe siècle : les armements militaires sont trop onéreux pour se lancer dans les inventions nouvelles qui n'ont pas fait leurs preuves.

Vauban introduisit le *fusil à double feu* avec la batterie à silex et le serpentin à mèche.

Après cette longue période où la platine à silex de l'école française est le type classique, les découvertes de nos chimistes et en particulier de Berthollet ouvrent une phase nouvelle : celle des *armes à percussion*. En 1774, le médecin Bayen donne la composition du fulminate de mercure. Berthollet, Fourcroy et Vauquelin signalent les propriétés détonnantes des ammoniures des métaux précieux et celles du chlorate de potasse (1785). Une pilule de chlorate de potasse ou de fulminate peut aussi, sous l'action d'un choc, enflammer la charge, le silex devient inutile.

Howart emploie le fulminate de mercure, moins sensible au choc que ceux d'or ou d'argent. Pendant la période transitoire, les armes se font soit à silex, soit à percussion avec pièces interchangeables.

Une lutte professionnelle s'engage entre les armuriers français et anglais pour arriver les premiers au moyen pratique d'exploiter cette invention.

Forsyth, en Ecosse, imagine un fusil à chien avec pointe frappant des grains fulminants dans une cavité (1807).



Fig. 2

De gauche à droite : **Poitrinal à mèche**, XVI[e] siècle, trouvé au château de Saint-Priest-en-Jarez ; **Mousquet français**, crosse plate, marqueterie nacre et ivoire ; **Pistolets à rouet**, fabrication allemande ; **Fusil à silex**, exécuté par Gilles Massin, pour Louis XIV ; **Fusil à silex**, exécuté par Peurière, pour Napoléon I[er] ; **Fusil double à cheminées**, platines actionnées par une seule détente, œuvre de J.-B. Cessier.

Pauly, en France, crée un fusil se chargeant par la culasse avec cartouche amorcée par un papier fulminant (1812).

Une aiguille percutante fait office de piston; à l'intérieur le départ est donné par la détente; l'armer par des oreillettes extérieures; s'il s'est inspiré du premier, c'est à lui que revient le mérite du *fusil à percussion par aiguille;* son fusil à canon fixe est presque un sans chien puisque les oreillettes ne servent que pour armer.

Le fusil de Pauly, armurier à Paris, construit à Saint-Etienne, contient le principe de la percussion par aiguille, du canon fixe et de la suppression des chiens.

Ce fusil est refusé par l'armée (1813).

Un fusil à bascule de Pauly n'eut pas plus de succès.

Il en reste néanmoins un des inventeurs du fusil à percussion car il est le premier avec Forsyth à avoir utilisé les fulminates.

Dès lors, les dispositifs nouveaux se multiplient; ce sont ceux d'Abraham Mosar (1831); de Dreysse, armurier à Sommerda (1827) avec qui Pauly a collaboré.

En Angleterre Westeley-Richard (1821) fait breveter un fusil à amorces fulminantes; le moyen pratique restait à trouver.

L'arquebusier anglais Egg invente la cheminée ou une capsule du genre de celle des pétards, réalise un nouveau système d'inflammation du coup de feu : c'est une tige creuse en acier vissée sur la culasse; le fond de la tige percée sert d'enclume; le fulminate est placé au bout d'une tige de laiton faisant piston dans la cheminée. Le choc du chien sur la tige du piston fait percuter l'amorce.

Cessier, de Saint-Etienne (1818) fait un fusil à deux coups à magasins utilisant les pois fulminants.

Manton et Lancaster placent le fulminate dans de petits tubes introduits dans le trou de lumière et écrasés par la pointe du chien.

De ces essais, la *capsule-calotte* de l'armurier français *Deboubert* marque le terme (1825) et annule les dispositions antérieures.

Une petite calotte de laiton au fond de laquelle est placé le fulminate coiffe la cheminée; la tête du chien est creuse pour retenir les éclats.

L'emploi de cette calotte est la dernière phase de l'évolution des fusils à piston.

Elle est toujours en usage dans les fusils se chargeant par la bouche et dans les cartouches de ceux qui se chargent par l'arrière. Notons que l'on a gardé le nom de fusils à piston aux fusils à cheminée et à baguette parce que le premier, celui de Pauly, était vraiment à piston.

En 1831, un autre français, Robert, crée un fusil sans chiens extérieurs à canons fixes et armement automatique que les armuriers anglais n'ont pas ignoré et qui est un ancêtre de l'hammerless. Il n'eut pas de succès faute de cartouches suffisamment perfectionnées.

Dans son remarquable rapport à l'exposition internationale de Liège, M. Grivolat, conservateur du Musée de Saint-Etienne, a montré que dans les créations de l'arquebuserie française on découvre tous les principes modernes des armes se chargeant par la culasse, des canons basculants, tournants, fixes, superposés, etc., des fusils sans chiens et même du choke qui était l'espingolade.

L'élément anglais a su tirer profit des inventions françaises et en perfectionnant les types et surtout les cartouches, est arrivé à créer un courant commercial en sa faveur.

Si vantée que soit la supériorité de leurs systèmes, nos fabricants peuvent mettre en ligne des armes parfaites aussi élégantes et moins chères.

Une invention française indiscutable est celle des *canons basculants* qui devaient faire disparaître les fusils à baguette se chargeant par la bouche.

En 1833, Lefaucheux dépose un brevet pour la fixation du canon à la culasse par une fermeture à T.

Le levier est sous le devant de l'arme; le type est à chien et à cheminée : le jet fulminant de l'amorce perce le papier de la cartouche.

Ce fusil aurait eu le sort de ceux de Pauly et de Robert s'il n'avait trouvé dans la cartouche à broche le perfectionnement approprié.

C'est la *cartouche obturatrice*, dite *à broche*, qui valut au Lefaucheux son rapide succès. Pendant 30 ans il fut à la mode dans le monde tireur.

En 1835, Tourette, à Saint-Etienne, fait breveter un fusil se chargeant par la culasse qui pivote de droite à gauche; les canons glissent de l'avant à l'arrière par une clé de fermeture à crémaillère.

Un autre stéphanois, Vallet, établit un fusil avec culasse à charnière et canons mobiles sur glissière (1837).

La *cartouche à feu central* revient à Pottet, de Paris, et à Schneider qui la perfectionne. Elle a mis à la réforme les fusils à broche. Dès lors, les *fusils à percussion centrale* se multiplient. Ce sont ceux de Pottet, de Loron (1847, fusils sans chiens), de Gastinne-Renette, de Descoutures, de Dreysse, de Remington, de Daw, de Lancaster.

D'autres systèmes se différencient par les organes de fermeture; ce sont le *fusil Lepage*, le *fusil Berenger* (clef sous le pontet), les top-lever avec verrou de fermeture au-dessus, les sid-lever, etc.

Enfin, le dernier cri de l'art armurier a été le fusil sans chiens ou *hammerless*, (de l'anglais hammer, marteau et less, sans) que l'école anglaise revendique pour lui avoir donné son nom.

Vers 1870 la fermeture des canons étant arrivée à la perfection, les *platines rebondissantes* devenues communes, on ne trouve plus rien à innover dans le fusil se chargeant par la culasse.

C'est alors qu'on revient à l'idée déjà vieille de rendre les chiens non apparents.

En 1868, l'anglais W. Green construit un hammerless dont l'armer automatique des marteaux percuteurs des platines intérieures est fait par le levier de sous-garde; l'idée était de Loron. En 1860, Bruyère et Baud font aussi un fusil sans chien qui s'arme par la chute des canons actionnant un système genre Lepage et tire une cartouche à broche. Il ne possédait pas de sûreté et était dangereux.

En 1871, Murcott, de Londres, utilise les platines de côté en les modifiant à l'intérieur et en y faisant adapter un percuteur et un coude d'armement actionné par le levier de sous-garde. Bien que pourvu de sûreté, il ne fut pas goûté.

Avec les hammerless de Gibbs, de Bristol (1873); de Maleham, de Sheffield; de Vernay, de Saint-Etienne (1875); le public s'intéresse.

Nedham applique le levier armeur et utilise les canons pour dégager le verrou de fermeture. Il adapte un éjecteur.

En 1875, le brevet *Anson et Deeley* porte sur l'armement des batteries intérieures par la chute des canons agissant comme levier pour vaincre la force vive du système percutant. Ce fut un succès.

Westeley-Richards le modifie dans les organes de sûreté et dans le prolongement de la bande supérieure des canons qui entre en mortaise dans le bloc de culasse commandé par un levier supérieur actionnant les verrous de fermeture. *Greener* modifie à son tour, par un verrou de sûreté transversal à la culasse, les hammerless antérieurs. Plusieurs brevets Greener disposèrent les organes plus judicieusement en recherchant des formes plus rationnelles.

Les premiers fusils à chiens intérieurs eurent en France peu d'amateurs; le mécanisme de percussion n'étant pas apparent rien n'indiquait que le fusil fut armé ou non et le tireur ne se sentait pas en sécurité.

Cette défiance obligea nos fabricants à ne se lancer dans cette voie qu'avec la plus grande circonspection et ils furent distancés par leurs concurrents d'outre-manche.

Aujourd'hui le public s'est habitué aux fusils sans chiens : l'hammerless n'est plus anglais que de nom; il est entre les mains d'un grand nombre de chasseurs et bien peu oseraient prétendre qu'il ne constitue pas un véritable progrès. Les critiques qu'a connu l'hammerless sont allées au sans-chiens à canons fixes qui a eu raison de ses détracteurs et dont le succès s'affirme chaque année. (1)

Les plus répandus sont les Darne et les Charlin. Il est admis que pour la chasse le fusil à bascule n'est pas inférieur au fusil fixe.

Dans ces dernières années l'armurerie n'a pas connu d'invention sensationnelle. Toutes les idées originales ont été suivies et fouillées.

L'esprit inventif du fabricant est toujours en éveil : il doit deviner le goût du client pour qui le fusil de chasse est un article de sport ou un objet de luxe.

L'armement passe de mode : pour maintenir les commandes on s'applique à le renouveler; la révolution créée par l'hammerless est terminée; il faut attirer l'attention de l'amateur par quelque chose de nouveau.

Dans l'ensemble, toutes les armes modernes se valent et la technique armurière marque un temps d'arrêt. L'engouement pour une marque n'implique pas l'indice de supériorité : l'opinion est souvent faite par la réclame et le fusil le plus vendu n'est peut-être pas celui qui donnera les meilleurs résultats au tir.

Aurons-nous demain des fusils pneumatiques ou électriques ? C'est le secret de l'avenir.

---

(1) Il se construit près de 20.000 fusils fixes à St-Etienne par an.

APERÇU HISTORIQUE DE LA CANONNERIE

La fonction du canon étant essentielle, la valeur balistique des armes a feu a marché de pair avec les progrès de la canonnerie.

Jusqu'à la fin du XVIIIe siècle les tubes de canons de la mousqueterie se sont faits en enroulant une tôle autour d'un mandrin et en la soudant à la forge. Cette soudure suivant la génératrice constituait le point faible où l'éclatement était à craindre. On eut recours à l'enroulement en spirale d'une bande de fer doux et d'une bande d'acier, le fer étant la matière soudante, l'acier celle résistante. Puis on fit subir aux éléments fer et acier groupés en faisceau un chaînage en entrelacement et on les laminait ensemble. C'était *l'acier damassé* ou *indien*.

Avant le XIXe siècle on le tirait du Levant, de Damas ou de Perse. Bonaparte, à son retour d'Egypte, rapporta des sabres turcs dont il fit étudier la composition; ce fut l'origine des *canons damas* sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir.

Il fallut réduire le poids de l'arme et par suite l'épaisseur du tube tout en augmentant sa résistance à cause des poudres pyroxylées. L'étude scientifique des composés fer-carbone et les progrès de la mécanique ont permis de forer un tube dans une barre d'acier fondu et corroyé. Ce progrès marque la fin du damas.

(Voir plus loin le chapitre canonnerie suivant l'exposé de M. Didier, de l'ancienne maison Didier frères.)

HISTORIQUE SOMMAIRE
DE LA FABRIQUE D'ARMES STEPHANOISE

> « *Nous avons des fusils pour chasser les pandours.*
> « *Nous avons des rubans pour enlacer les belles.* »

Pays du ruban, « objet d'amour », et du fusil, « objet de gloire », Saint-Etienne est le berceau de l'arquebuserie française; il en est devenu le centre industriel et à ce titre il est intéressant de jeter un coup d'œil rétrospectif sur la fabrique stéphanoise dont l'histoire a été écrite par M. Gras, secrétaire archiviste de la Chambre de Commerce.

Les vestiges de la domination romaine sont nombreux en pays du Forez (1). Les Romains, épris de guerre et de conquête avaient acquis la supériorité de l'armement; il n'est pas improbable que la fabrication de l'arme blanche ait été importée par les conquérants des Gaules, d'une civilisation plus avancée, dans cette région où ils s'étaient implantés en maîtres.

On sait avec certitude que l'armurerie est la plus ancienne des industries stéphanoises et que son origine remonte au moyen-âge. Des forgerons étaient installés autour du château des Comtes du Forez à la fin du Xe siècle et fabriquaient des armes pour les tenanciers du seigneur.

---

(1) A Saint-Etienne, de père en fils, on se nomme Pétrus, Claudius dans certaines familles d'armuriers et de passementiers.

On y fit, avec l'arme blanche, des outils tranchants, de la taillanderie, de la quincaillerie, de la coutellerie. Les produits sont nouveaux, la renommée s'étend. Les travaux primitifs d'aménagement des chutes, les écluses, les biefs, les barrages sont très développés dans les vallées du Furan, du Gier et de l'Ondaine, comme dans celle de la Durolle. Les vieilles forges en ruines voisinent avec les meulières ou aiguiseries délabrées. Les eaux pures qui descendent des contreforts granitiques du Pilat convenaient bien à la trempe : il était aisé d'installer une roue de pêche pour faire tourner les meules de grès et blanchir le métal. Pour l'observateur attentif, il semble même que c'est dans la valeur des chutes plus que dans les qualités de l'eau qu'il faut chercher l'origine lointaine de ces industries.

Le Furan célèbre, a-t-on écrit, pour la trempe des armes, est aussi curieux pour son cours rapide et encaissé, ses usines vieillottes et archaïques, vestiges de l'histoire du travail. Quand les armes à feu se répandirent, les forgerons devinrent les premiers arquebusiers.

En 1516, un certain Virgile créa à Saint-Etienne, avec l'assentiment du roi François Ier, une manufacture d'armes pour la fabrication des arquebuses à crocs et des mousquets. Les premières commandes d'armes pour les troupes royales furent passées au XVIe siècle; jusqu'au début du XVIIIe siècle, la fabrication était libre et le gouvernement commandait à l'industrie privée suivant ses besoins. Pendant les guerres de religion, Saint-Etienne, qui a « des fusils pour chasser les pandours » est un objectif et passe successivement aux mains des catholiques et des huguenots.

Avec Henri IV, c'est la sécurité, le travail, la prospérité et avec Louis XIII les impôts, les épidémies, les guerres et la misère.

Vers la fin du règne de Louis XIV, la fabrique se développa. En 1669, on compte 50 canonniers et 600 armuriers établis dans la ville; il ne pouvait en être autrement pendant un règne qui fut une guerre continuelle.

Pour suppléer à celles du Furan, le roi ordonna d'amener à Saint-Etienne les eaux de la Semène : c'était moins facile à faire. Les barrages de Pont-Salomon ne furent commencés que plus tard.

La fourniture des armes à la guerre et à la marine est faite par l'entremise d'un entrepreneur parisien. Le sieur Pierre Carrier, échevin,est commissaire de la fabrique d'armes pour le service du roi; un sieur Titon est directeur de la fabrique royale d'armes.

En 1717, Girard organise une manufacture d'armes contrôlée par des officiers d'artillerie. C'est le début de l'inspection des forges. Cette surveillance comprend l'épreuve des armes de commerce et de guerre; l'inspecteur doit apposer un poinçon sur les armes reçues. (1)

En 1664, de Montbéliard, officier général d'artillerie, groupe les fabricants en une société à laquelle le roi confère le titre de manufacture royale.

C'est le système de l'entreprise, remplacé à la Révolution par celui d'un Conseil d'Administration entre les mains de l'autorité civile.

---

(1) Renseignements tirés d'un article de L.-Cl. Dubessy, ex-directeur du Banc d'Epreuve. (Numéro du « Monde Illustré » du 15 juillet 1922).

En 1789, elle livrait 12.000 fusils, production qui devait atteindre 100.000 fusils en 1795 avec les guerres de la Révolution. On y faisait des sabres, des baïonnettes, des pistolets. Cette activité dura jusqu'en 1814 en raison des besoins incessants des armées de l'Empire. Elle atteignit 6.500 fusils par mois.

De 1815 à 1830, période d'accalmie, la production fléchit à 30.000, mais en 1831 la garde nationale est dotée d'un nouvel armement, la fabrique stéphanoise connaît un nouvel essor. Des progrès de fabrication sont réalisés : c'est le moteur à vapeur qui en est cause. On signale, en 1832, 30 bancs à forer, 6 meules mues par la vapeur, 10 tours à canons, etc. On fait des essais pour le séchage du bois à l'étuve.

De 1863 à 1866, la Manufacture Nationale est installée à la Chaléassière, sur son emplacement actuel : on y fait le Chassepot qui, en 1870, soutint la lutte contre le fusil Dreysse.

Après nos désastres il faut refaire notre armement et le moderniser. C'est en 1874, le fusil Gras remplacé en 1886 par le Lebel, modifié en 1893. Le problème de l'interchangeabilité des pièces est résolue. On atteint 1.500 fusils par jour.

Le régime de l'entreprise devient incompatible avec l'importance et la diversité des commandes. La Manufacture est mise en régie sous la direction de l'artillerie (1908).

La grande guerre (1914-1918) a été, pour cet établissement, une période de travail intense : modifier le Lebel, lui adapter un chargeur, construire le fusil mitrailleur (1), les mitrailleuses, etc., collaborer avec tout son outillage à la défense nationale, telle fut sa tâche.

Pendant la paix, la Manufacture continue à travailler à nos armements militaires : « Si vis pacem, para bellum ».

Cette industrie d'état forme des professionnels, lesquels reviennent à l'industrie privée lorsque les commandes militaires sont en baisse.

Une ventilation se produit entre la Manufacture et les fabriques d'armes qui nivelle les effectifs et regroupe la main-d'œuvre.

En résumé, Saint-Etienne a recueilli au cours de son histoire le fruit des dépenses faites pour l'armement de guerre. Son éloignement des frontières lui donne comme arsenal une situation exceptionnelle.

ORGANISATION DE LA FABRIQUE STEPHANOISE D'ARMES DE CHASSE

La fabrique stéphanoise n'a pas de concurrente en France dans l'industrie des armes de chasse.

Elle a été distancée par les puissantes fabriques de Liège et de Birmingham pour avoir souffert, à plusieurs reprises, d'une réglementation qui apportait des entraves à son développement alors qu'en Belgique et en Angleterre le commerce des armes était libre.

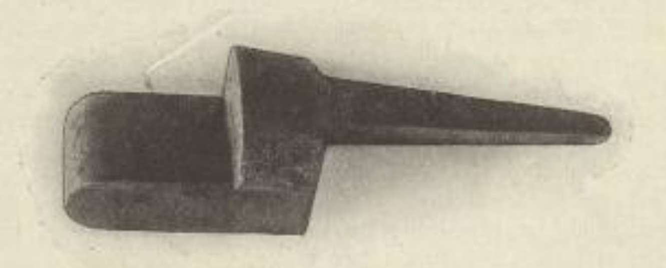
La loi du 14 avril 1885 lui a rendu cette liberté et avec le relève-

(1) Le colonel Chauchat, ex-directeur de la Manufacture Nationale de Saint-Etienne, est l'inventeur du premier fusil mitrailleur.

ment des tarifs douaniers elle a pu se défendre sur le marché national. La guerre est venue arrêter complètement les affaires. Mais, depuis, cette ville a repris son essor avec une production encore déficitaire; l'apprentissage est long, les professionnels se raréfient.

Malgré les crises elle conserve sa réputation du travail soigné et bien fini. En 1927, en plein arrêt des affaires, la fabrique d'armes n'a pas réduit les heures de travail.

La centralisation de l'industrie armurière dans la région de Saint-Etienne s'explique par l'organisation de cette fabrique.



(A) Fig. 3

En dehors de la Manufacture Nationale d'Armes qui est un établissement d'Etat, elle comprend :

1° Des *manufactures privées*, dont l'une très importante, qui usinent l'arme complètement et la livrent au commerce.

2° Des *ateliers spécialisés* dans la fabrication d'une partie de l'arme : canon, platine ou bascule.



(B) Fig. 4

3° Des *fabricants* faisant fabriquer, qui divisent le travail.

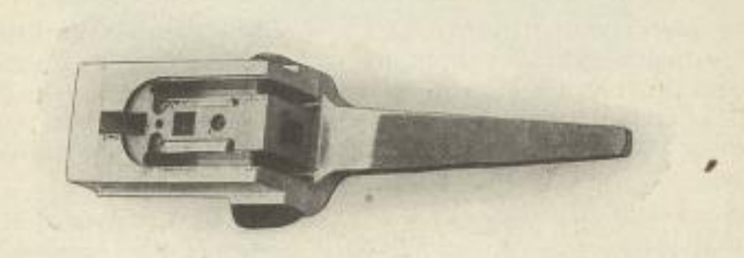
4° Et enfin des *ouvriers armuriers* à domicile disséminés dans la ville et ses environs : Rochetaillée, la Tour-en-Jarez, l'Etrat, Saint-Héand, Saint-Bonnet-le-Château, Saint-Maurice-en-Gourgois, etc...

Le fabricant qui fait usiner en dehors a un service commercial de distribution et de recette pour répartir la tâche entre les façonniers.

Il s'adresse à des artisans qui ont chacun leur spécialité. L'armurier a son petit atelier avec son outillage à main qui lui est personnel. Il travaille aux pièces pour un ou plusieurs patrons et en général sans

force motrice. Souvent plusieurs ouvriers se réunissent dans un local à frais communs; chacun est à son compte et dispose d'un établi et d'une fenêtre : c'est *l'ouvrier « en croisée »*.

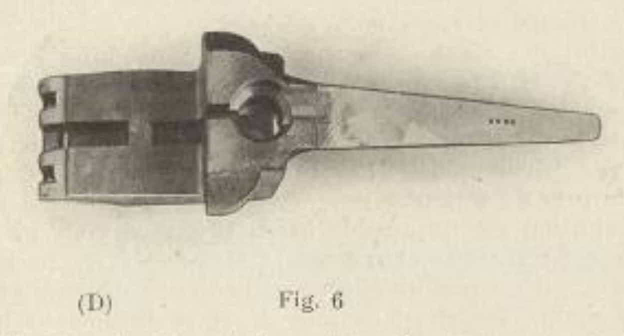
La fabrique stéphanoise est un centre de distribution de travail : l'ajustage, le montage, l'équipe, la gravure, etc., sont faits à domicile.



(C) Fig. 5

L'atelier de famille est la cellule industrielle : l'armurerie apparaît comme une industrie familiale qui a survécu au régime corporatif (1).

L'armurier est classé ouvrier devant la juridiction prud'homale; il n'est assujeti aux lois sur le travail que pour les personnes étrangères à la famille; en matière fiscale il est considéré comme un salarié. Cette organisation, au point de vue économique, a ses détracteurs : elle se prête mal à l'emploi de la machine et à la modernisation des méthodes, mais elle a de grands avantages au point de vue social (goût du travail soigné, de l'épargne, indépendance plus



(D) Fig. 6

grande). Elle favorise l'esprit inventif; elle est souple et s'accomode des exigences de la concurrence et de la mode; les crises de chômage sont aussi moins sensibles.

Certes, si tous les chasseurs se contentaient du même type de fusil, on pourrait le traiter en série mécaniquement, tout comme le

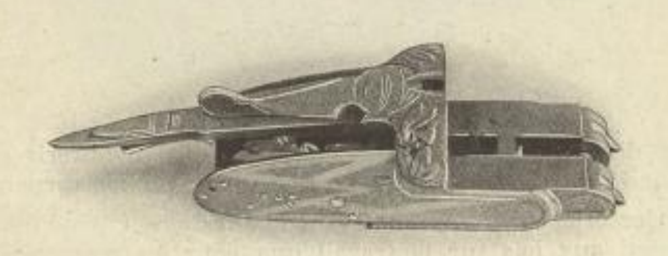
(1) Le travail à domicile se retrouve dans la Loire chez les passementiers, les tailleurs de limes et même dans le Cycle.

fusil de guerre; en réalité, le fusil de chasse est fait sur commande, c'est de plus en plus un article de sport et de luxe et il intervient des questions de goût et surtout de prix. Tant que l'arme sera traitée séparément, à la demande du client, la fabrication à la main restera inévitable.

On la retrouve d'ailleurs dans la fabrique liégeoise.

A côté de la fabrication à la main, toute différente est la fabrication mécanique.

Quelques manufactures, dont l'une supérieurement outillée, traitent le fusil de chasse suivant les principes du fusil de guerre et la division du travail a été poussée aussi loin que possible. On a remédié à la crise de main-d'œuvre en remplaçant les ouvriers qualifiés, devenus introuvables, par des manœuvres spécialisés ou des usineuses.



(E) Fig. 7

Chaque pièce est faite en série : les barres dont on tire les canons sont tournées, forées, alésées, rectifiées, calibrées, dressées, polies sur des machines montées spécialement. Les bascules sont ébauchées à la fraise et à la mortaiseuse; le mécanisme est usiné, ajusté, monté, puis trempé et replaqué.

Le bois subit des façonnages successifs; la machine à reproduire taille la crosse et le fût; un jeu de fraises à bois et de mèches fait les entailles pour loger la culée.

Pour construire quelques types de fusils il faut un matériel et une mise de fonds considérables : l'avantage est de produire en grand et d'abaisser le prix de revient.

Cette fabrication est impossible à entreprendre pour les types où la demande est restreinte et comme la clientèle a ses préférences et ses habitudes, on conçoit qu'elle ne puisse faire disparaître la fabrication à la main. Toutefois, comme il est pratiquement impossible d'augmenter la production de cette dernière, les fabricants s'outillent pour usiner en atelier les bascules et mécanismes.

Actuellement, deux méthodes s'affrontent : *la production en série* et la *production à la pièce*.

Diverses phases de la fabrication d'une bascule

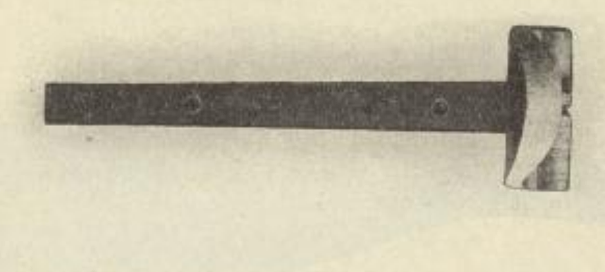
a) Etat brut ; b) dégrossie ; c) mortaisée ; d) finie en blanc ; e) trempée, gravée et rectifiée.

Dans la première, le rôle de l'ouvrier spécialiste n'est plus le même; la machine devient le principal facteur. Toutes les opérations se succèdent dans un ordre et dans un temps déterminé; l'épreuve n'a



(A) Fig. 8

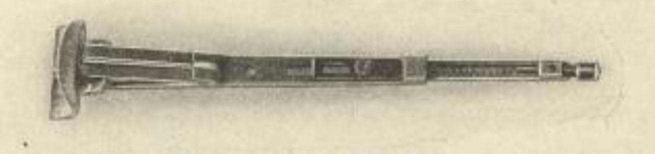
lieu que lorsque le fusil est fini, c'est-à-dire poli et bronzé; les pièces du mécanisme sont trempées, il est difficile d'y faire des retouches. Une arme de cette catégorie manque d'élégance et de fini; la mise en joue n'est pas appropriée à la conformation du tireur. Mais si



(B) Fig. 9

la fabrication est au point, tous les exemplaires sont de bonne valeur.

Dans la production à la pièce, la machine n'a qu'un rôle préparatoire : elle dégrossit l'ébauche, prépare l'emplacement des méca-



(C) Fig. 10

nismes, le logement des organes de fermeture et de percussion. Si dans le travail en série on recherche avant tout la production, la fabrication à la pièce demande principalement de la précision.

Devant
a) Etat brut ; b) dégrossi ; c) terminé.

Le travail est divisé pour permettre le contrôle de chaque opération et l'interchangeabilité des pièces.

L'usinage d'une bascule comporte par exemple 52 opérations de machine.

Le *premier stade* de cette fabrication est exclusivement mécanique.

Dans le *deuxième stade* le rôle de la machine est terminée : l'ouvrier spécialiste dont le travail a été préparé fera de ces ébauches un fusil d'après la commande, la crosse à la mesure, la fermeture du type choisi. L'équipeur aura à coordonner le mouvement, à rectifier les canons et à les calibrer.

Finie en blanc, l'arme ira au banc d'épreuve; puis elle sera revue, mise au point, retouchée s'il y a lieu avant de subir l'épreuve finale.

Le *troisième stade* comprend l'ornementation, la trempe et le réglage du tir; l'arme de luxe peut être gravée, ciselée, incrustée. Un fusil de prix est une œuvre d'art par la précision des ajustages, le fini de la décoration, gravure et sculpture.

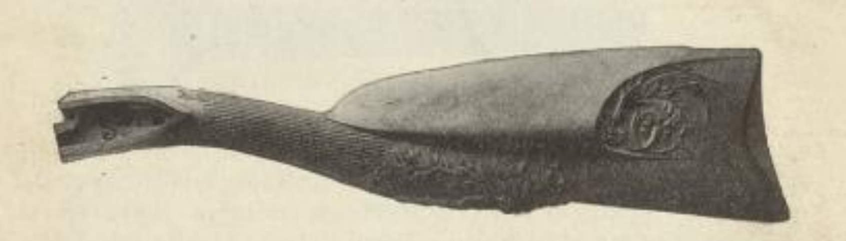


Fig. 11

Chef-d'œuvre de Claude Verney-Carron
premier prix de sculpture (1820)



COMMENT SE FABRIQUE UN FUSIL DE CHASSE

Le fabricant qui a reçu commande d'un fusil s'adresse d'abord au canonnier.

Celui-ci se procure les canons bruts, percés et alésés par le fabricant de tubes : il en fait le montage, l'assemblage et l'achevage.

La bascule et le mécanisme sont usinés en atelier et montés à domicile par l'ouvrier basculeur.

Le travail du monteur vient ensuite et dure une journée environ.

Le pistonneur et le rhabilleur lui succèdent. Enfin, l'équipeur demandera de 2 à 3 jours pour achever le fusil en blanc, prêt à subir l'épreuve. Il en sort pour passer entre les mains de l'acheveur, du rectifieur et revenir à l'équipeur qui fait la mise au polissage. Le quadrillage, la trempe, la gravure, la sculpture, l'incrustation sont faites par des spécialistes et le fusil retourne à l'équipeur pour la retouche et le remontage.

Chaque centre de fabrication a ses méthodes particulières : en terme métier les quatre branches sont :

le canon,
la bascule,
la monture
et l'équipe.

Nombre de pièces d'un fusil

Chaque type est caractérisé par un nombre déterminé de pièces. Pour l'hammerless, par exemple, on compte :

bascule et mécanisme	43 pièces
devant à éjecteur	22 pièces
sous-garde	6 pièces
monture	8 pièces
grenadière	6 pièces
bois	2 pièces
canon	1 pièce
Soit au total	88 pièces

y compris les vis; sans éjecteur, 70 pièces environ.

Nous donnons ci-après quelques renseignements statistiques sur la fabrique d'armes de chasse :

Nombre de fabriques	de moins de 6 ouvriers	47
—	de 6 à 20 ouvriers	13
—	de 21 à 100 ouvriers	14
—	de plus de 100 ouvriers	4
—	de plus de 500 ouvriers	1
Total		79

Personnel en usine :	apprentis	169
—	femmes	446
—	hommes	1994
Total		2609

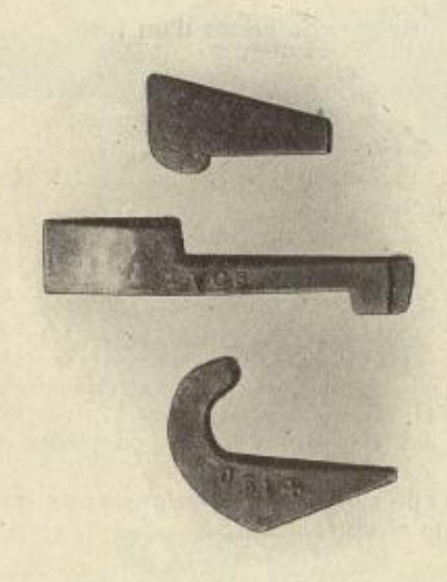
Ouvriers à domicile à Saint-Etienne.. 1.000 à 1.200 environ (1)
— hors de Saint-Etienne............ 4 à 500

Il faut y ajouter : les canonniers et fabricants de tubes (15), les bronzeurs, graveurs, polisseurs, nickeleurs, etc. et l'effectif de la Manufacture Nationale (de 1.200 à 2.000 en temps normal) effectif considérablement grossi en temps de guerre.

La production annuelle oscille entre 60.000 et 100.000 fusils, le chiffre d'affaires entre 50 et 100 millions, dont 20 million au moins pour les salaires.

INDUSTRIE ARMURIERE

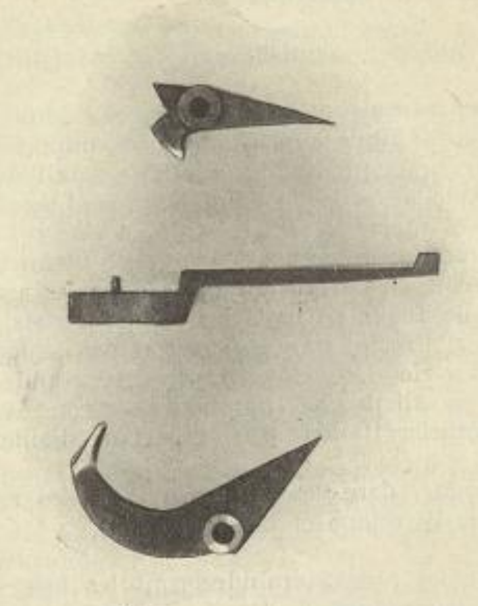
L'insustrie armurière construit des fusils de guerre et des fusils de chasse. Au point de vue technique, ils n'ont pas les mêmes caractères. les premiers ne tirant que la cartouche à balle ne sont que rarement étudiés et construits par l'industrie privée.Ils ne sont établis ou modi-



(A) Fig. 12

(1) Chiffre très variable suivant les périodes. Une ventilation se produit d'après les affaires entre les usines et les ateliers de famille.

fiés qu'après de minutieux essais et des études comparatives sur les armes étrangères. Construits en série avec pièces interchangeables, la fabrication mécanique est tout indiquée.



(B) Fig. 13

Le contraire a lieu pour les fusils de chasse de types très divers. Ils sont plus légers, mieux finis et plus maniables.

Chaque arme est traitée isolément ou en petite série et suivant le désir du client. Après une série d'opérations d'usinage, le fusil est terminé à la pièce. Ebauché à la machine, il est fini à la main (1). Le fabricant est libre de le travailler avec un soin qui n'a pour limite que le prix auquel il peut la vendre. Les organes sont mieux ajustés qu'on ne peut le faire dans une fabrication en grand et celà explique la variété de forme,les dispositions originales et les perfectionnements que l'on ne rencontre pas dans le fusil de guerre.

Aujourd'hui, les fusils de chasse que l'on trouve dans le commerce sont de deux types : *à chiens extérieurs ou intérieurs.*

Les premiers sont démodés et tendent à disparaître.

En France, *l'industrie armurière est localisée à Paris et à Saint-Etienne.*

Pièces de batterie

a) Etat brut ; b) usinées.

(1) Il y a exception pour quelques types de construction entièrement mécanique, comme les fusils « Idéal », « Robust », « Simplex » de la Manufacture française.

Paris est un centre d'affaires de premier ordre : Les armuriers parisiens ont une réputation mondiale et comme il s'agit d'un commerce de luxe il n'est pas surprenant qu'ils aient le placement plus facile des armes de prix et de haute élégance.

Paris crée les modèles, Saint-Etienne les construit.

L'art armurier français a évolué entre ces deux villes. Au dix-huitième siècle la Belgique a pris une place importante. D'après le chiffre des épreuves, la production de Liège serait de 300.000 fusils par an ou le triple de celle de Saint-Etienne. Liège fait des armes assez ordinaires et même de la pacotille armurière. L'Angleterre a conquis une grande renommée : Londres, Birmingham, Belfast, Manchester, Glascow concurrencent Paris dans les armes perfectionnées. Beaucoup de fusils portent des noms anglais, ce qui paraît du snobisme, car l'école française n'est pas à la remorque de l'étranger. L'industrie des armes a pris un grand développement aux Etats-Unis, en Allemagne (Hambourg) et en Autriche. Brescia est le centre armurier italien, peu important d'ailleurs.

Eybar, en Espagne, dans le Guipuzcoa, fait des revolvers et des pistolets ainsi que Barcelone et Zummaraga.

Les concurrents les plus à craindre sont les belges car ils cherchent avant tout la production et le bon marché.

L'armurerie est guidée par des données scientifiques, des déductions rationnelles et plus encore par l'empirisme (pour ne pas dire la routine) dont les tâtonnements ont mis au point les combinaisons pratiques : c'est le cas en particulier de la chaînette.

Tous les types actuels ont fait l'objet d'essais nombreux avant de recevoir une ordonnée définitive. Nous renvoyons sur ce point au rapport de M. Grivolat à l'exposition internationale de Liège.

Il est des organes essentiels dont la fonction est classique : on ne peut concevoir avec les données actuelles un fusil sans canon; il est d'autres organes qui ne sont pas indispensables, tel est par exemple l'éjecteur automatique.

Le fusil de chasse doit satisfaire à des données balistiques tout comme les fusils de guerre ou de tir, mais la chasse est devenu un sport, le fusil un objet de luxe et alors il faut tenir compte du goût de l'époque et des prix de revient.

L'armement de chasse est souvent réformé dans le but de lancer un article nouveau et pas toujours par la loi du progrès.

Principales fonctions des organes

On distingue cinq parties principales : le *canon*, le *mécanisme*, la *monture*, l'*ensemble* et la *cartouche*.

CANON

La première condition à remplir par le canon est la suivante : être aussi léger que possible et offrir toute garantie contre le risque d'éclatement ou d'ébranlement des tonnerres.

Le métal doit résister aux pressions déterminées par l'explosion et ne pas se désagréger par les dilatations; à la longue, les vibrations sont nuisibles à la résistance de la matière et à l'efficacité du tir.

Le diamètre intérieur du tube doit concorder avec celui de l'intérieur de la cartouche pour que la fonction de la bourre soit normale.

Le poids du canon dépend de son calibre; la force d'inertie de sa masse doit détruire le recul.

Les crochets qui fixent le canon sur la bascule sont brasés sur le dessous des tonnerres ou fixés par assemblage à queue d'hironde; de plus en plus ils sont venus de forge par moitié sur chaque tonnerre : c'est le *demi-bloc*.

Les tubes ont des axes parallèles en théorie; dans la pratique ils convergent légèrement pour obtenir le parallélisme des deux coups; les axes étant situés de part et d'autre du plan de symétrie, l'arme est déviée à droite ou à gauche suivant qu'on tire le coup droit ou le coup gauche parce que le centre de gravité et le centre de percussion ne sont pas confondus. On y remédie en donnant aux axes une certaine inclinaison. Les calages des canons sont tels que la bande a environ 8 *mm. à l'arrière et* 3 *mm. à l'avant, ce qui donne pour les axes un angle de* 10 *à* 20 *minutes.*

Cette inclinaison est plus grande avec les canons minces ou lorsque l'éjecteur est logé entre les tonnerres.

La longueur du canon est calculée de façon que la résistance du frottement de la masse soit égale à la sortie à l'accélération de vitesse.

Pour fixer les idées, prenons le cas d'un calibre 16 (diamètre 17 mm.; longueur de la chambre 65 mm.; diamètre à l'arrière 19 mm.) Une charge de poudre noire de 6 gr., de densité 0,9, occupe dans la chambre une longueur de 31 mm. et développe une pression minimum de 620 kg par cm^2.

Si la longueur du canon est de 0 m. 80, les gaz comprimés dans le volume initial à la pression 620 kg. et détendus auront à la bouche une pression d'environ 20 kg.

La section du canon étant 2 cm^2 25, la pression sur la bourre sera d'environ 45 kg., égale à la résistance de frottement.

L'expérience a montré que cette longueur est la plus convenable pour la facilité de pointage et le poids à ne pas dépasser (3 kg. environ pour le fusil).

Les quatre variables sont : *la longueur du canon, l'épaisseur des*

parois, les diamètres intérieurs du tube et de la chambre; le canonnier en dispose suivant les données de l'armurier.

Dans son traité d'Arquebuserie, M. Nouvelle signale qu'il se produit sous la pression des gaz des déperditions par la bouche nuisibles à l'effet du tir :

1. lorsque l'épaisseur est insuffisante (vibration) ;
2. lorsque l'obturation de la bourre est défectueuse ;
3. quand l'arme et la douille n'ont pas le même diamètre ;
4. quand la douille et la chambre ne concordent pas.

MECANISME

Il se compose de la *bascule* sur laquelle est assujetti le dispositif de fermeture des tonnerres et le *mécanisme* qui permet d'armer, de faire partir le coup, de l'enrayer (platines, percuteurs, détentes, sûretés).

La bascule est le centre de percussion : elle doit être aussi le centre de gravité. Si cette condition théorique est réalisée, le recul est nul.

Son rôle est de fermer hermétiquement le tonnerre avec le concours de la cartouche et d'empêcher tout crachement par l'arrière. Elle doit résister à un départ accidentel des deux cartouches. Les crochets fixent le canon à la bascule.

Les pointes de percussion sont à l'abattu dégagées automatiquement de la cartouche par le *rebondissage*.

L'enrayage des détentes s'impose avec les chiens intérieurs par mesure de sécurité.

Les éjecteurs font l'extraction automatique de la cartouche; le mécanisme d'éjection est logé entre les tonnerres et affaiblit les crochets. Il donne des enrayages et son service d'agrément est peu justifié. Dans les armes de guerre il augmente la rapidité du tir.

MONTURE

La monture est en quelque sorte le manche du fusil. Appuyée à l'épaule, elle permet de pointer le canon et supporte le recul. La bascule s'adapte dans des encastrements.

La coupe de la plaque de couche est normale à la ligne de mire; l'arme appuyée au sol, les canons doivent être verticaux.

La monture doit permettre au tireur de prendre facilement la ligne de mire : on dit que l'arme tombe bien en joue et le chasseur peut en juger à sa convenance sans même apprécier les autres qualités.

ENSEMBLE DE L'ARME

C'est l'ensemble de l'arme et son ordonnée logique qui lui donne la valeur marchande.

Si elle est épaulée commodément, si elle ne donne pas de recul, si la manœuvre des leviers d'ouverture et de fermeture est facile, la fabrication est bonne.

Un reproche fait par exemple aux armes trop légères est celui du recul (carabines, fusils à un coup); les canons trop lourds donnent aussi du recul.

Dans les canons fixes, le bloc qui rétrograde quand on ouvre l'arme en relevant la clé peut blesser si le fusil est tenu à la poignée. Pour le tireur habitué au canon basculant, cette manœuvre semble vicieuse.

REBONDISSAGE

Le perfectionnement le plus marqué du mécanisme des chiens extérieurs est le rebondissage qui produit l'effet rétrograde après la percussion.

Platines rebondissantes

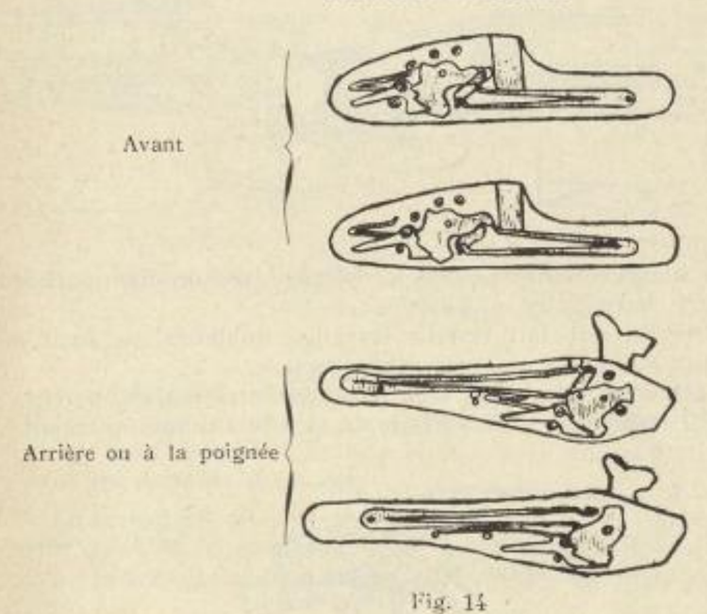


Fig. 14

Aussitôt le chien abattu, il est ramené légèrement en arrière à sa position de repos où il ne subit plus l'influence du percuteur pendant la manœuvre. Cette réaction absorbe une partie de la force vive du chien.

Avantages et inconvénients des chiens intérieurs

La suppression des chiens intérieurs a été considérée comme le progrès le plus caractérisé des fusils de chasse modernes. Avec les chiens extérieurs, le chasseur a l'obligation de manœuvrer les chiens pour avoir la certitude que le fusil est armé. Cette manœuvre qu'il est tenu de faire avant de se servir de son arme prévient le danger d'un départ accidentel et le risque est limité à des imprudences ou à des causes matérielles telle que la rupture d'un cran de la noix.

Cette garantie n'existe plus dans les armes à chiens intérieurs armés automatiquement par la manœuvre de changement. Elle est donnée par des interrupteurs qui bloquent les chiens sauf au départ régulier. Ces interrupteurs automatiques compliquent le mécanisme et n'existent pas sur tous les fusils.

Si la sûreté est facultative il ne faut pas oublier de la vérifier au moment du tir et à la chasse le temps de la réflexion fait souvent défaut.

Système « Anson & Deeley », rapproché de la platine à silex

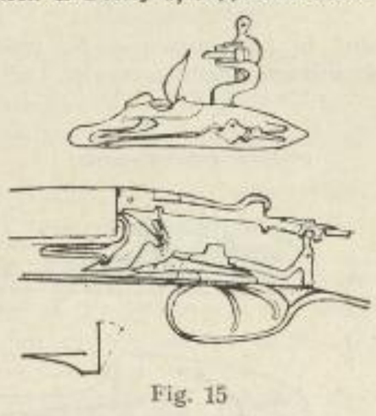


Fig. 15

Un chasseur inexpérimenté peut donc hésiter avec un hammerless suivant qu'il est chargé, tiré ou bloqué.

Ces inconvénients ont fait revenir certains amateurs au fusil à chiens extérieurs surtout dans le tir au pigeon.

Enfin on a construit des fusils à chiens intérieurs mais apparents (Simplex) dont l'armement se fait à la main et non automatiquement.

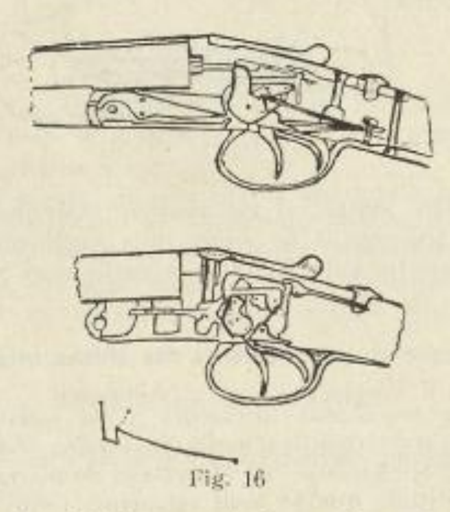


Fig. 16

Type chiens intérieurs, mécanisme unique et central

Mécanisme de percussion
Fermeture interrupteurs enrayage
Attelage des ressorts

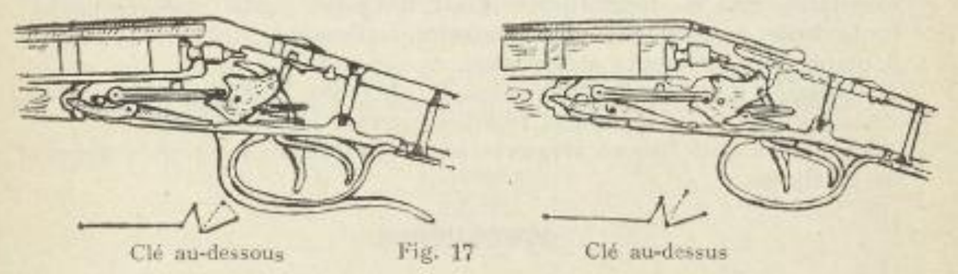
Armement automatique des chiens intérieurs

Trois cas :

1. Il est donné par la manœuvre de chargement. Le levier du mécanisme de percussion est suffisant pour permettre à la main de tendre à la fois trois ressorts : un de fermeture et deux de percussion.

2. Armement automatique des chiens intérieurs et tension des ressorts par le basculage des canons.

L'armement des chiens s'effectue par des leviers placés dans l'axe. La pointe de l'armeur est entraînée par le mouvement de chute des canons et l'extrémité opposée sur laquelle repose le chien relève celui-ci jusqu'à l'armé où il est accroché.



Clé au-dessous — Fig. 17 — Clé au-dessus

Type chiens intérieurs à mécanismes de percussion latéraux

Schéma de l'attelage des ressorts

Le levier doit avoir une force suffisante pour donner au chien la force vive nécessaire au travail de percussion. Une tension de 7 kg. pour le ressort et une course utile de 20 mm. pour le chien sont les données normales.

Le travail est de 7 kg. × 0 m. 020 = 0 kgm. 14. En raison du temps très court de la percussion il est suffisant pour provoquer l'explosion.

3. Armement automatique par le relevé des canons.

REMARQUE

Si la clé est courte, l'armement automatique des chiens attelés au mouvement de chute des canons est dur. C'est le cas des *top-lever*.

La disposition de la clé au-dessous est plus rationnelle : la commande du verrou est directe et la clé peut être allongée.

FUSILS DE GUERRE ET DE TIR

Ils sont destinés à tirer la cartouche à balle. Le canon fixe est solidaire de la culée.

Ils diffèrent du fusil de chasse aux points de vue mécanique et balistique.

Les armes françaises étaient jusqu'à la dernière guerre des fusils tirant coup par coup au lieu de fusils à répétition ou à chargeur.

L'expérience a montré que le chargeur était préférable au magasin et le fusil à chargeur est appelé à devenir l'arme de l'infanterie.

Les conditions balistiques se différencient par le canon, le calibre, la rayure, le guidonnage, la cartouche, la charge et le projectile.

Nous renvoyons pour cette comparaison aux manuels de tir.

CARTOUCHE

La cartouche est considérée comme une partie de l'arme bien que fabriquée à part. Elle s'est adaptée aux progrès du fusil et en a assuré le succès. Les résultats du tir dépendent de sa qualité.

La cartouche comprend : *la douille*, *l'amorce* et *la charge*.

La douille qui renferme la charge est une enveloppe calibrée aux dimensions de la chambre; elle assure l'obturation des tonnerres et leur étanchéité. Le calibre intérieur est celui du canon; le diamètre extérieur celui de la chambre. C'est un joint parfait qui empêche toute fuite de gaz; elle doit s'extraire facilement : le bon fonctionnement des extracteurs et éjecteurs en dépend.

L'amorce doit s'enflammer sous le choc du percuteur sans ratés ni longs feux; son logement régulier permet le réamorçage.

La charge doit être en rapport avec le calibre du fusil et la nature de la chasse.

CONCLUSION

Les principes élémentaires que nous venons de résumer peuvent éclairer l'acheteur dans le choix d'une arme.

Un bon fusil est celui qui possède un ensemble de qualités et répond au service qu'on en attend.

Son prix dépend de son origine, du genre de fabrication, du fini et de la décoration.

Il est essentiel de distinguer entre le point de vue utilitaire et la valeur artistique.



CANONNERIE

Au début de la fabrication des armes à feu, les canons des armes portatives étaient fabriqués par des bandes de fer de dimensions appropriées, roulées et soudées longitudinalement (1) au feu de forge par chaudes de 10 centimètres.

L'expérience ayant démontré que les éclatements survenaient toujours dans le sens de la soudure, on essaya de disposer celle-ci en spirale afin que les fibres de la matière fussent placées dans le sens de la résistance, c'est-à-dire transversalement (2).

Ensuite, en vue d'augmenter encore la résistance, on eut l'idée d'intercaler entre chaque bande de fer une bande d'acier.

Ces canons furent appelés « canons rubans », en raison de la disposition des bandes que l'on prépara de plus en plus étroites.



Fig. 18

Section, échelle 1/2 du ruban qui, enroulé en spirale, constituait le « canon ruban ».

Un troisième progrès arrive. Pour rendre le mélange plus intime des deux métaux employés, on imagina, au début du XIXe siècle, de tordre à chaud, au préalable, sur lui-même, le ruban composé de bandes de fer et d'acier. Ce fut la naissance du canon damas (3).

---

(1) La production de certaines catégories de tubes obtenus aujourd'hui par soudure autogène des deux bords d'une tôle recourbée rappelle ce procédé.

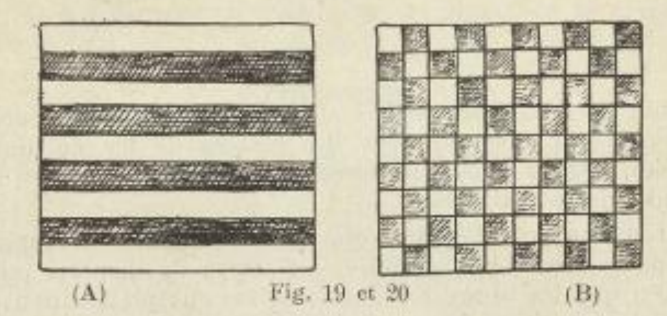
(2) Il fut une époque où la marine britannique fretta une partie de ses pièces d'artillerie à l'aide de fil d'acier dont les spires étaient enroulées alternativement de gauche à droite et de droite à gauche par couches superposées.

(3) Cette dénomination a été donnée en raison de l'analogie que ce métal présentait avec l'acier réputé produit autrefois par une technique spéciale à la ville de Damas.

Ces métaux possédaient la propriété de laisser apparaître, après dérochage, des dessins formés par les fibres d'acier s'enchaînant de diverses façons.

Il y a lieu cependant de noter que l'acier produit à Damas était obtenu, paraît-il, par fusion, tandis que le métal employé pour la fabrication des canons était produit par mélange et corroyage de bandes d'acier et de fer.

Plus tard, grâce aux progrès de la métallurgie, on corroya et lamina à des sections variables avec la finesse des dessins à obtenir, des lopins composés de tiges d'acier et de tiges de fer.



(A) Fig. 19 et 20 (B)

a) Vue par bout d'un lopin, composé de plaques d'acier corroyé alternant avec des plaques de fer. Cette disposition donnait le boston ou damas frisé ou crollé (dessin en coquille).
b) Vue par bout d'un lopin, composé de tiges d'acier corroyé et de tiges de fer placées en damier. Cette disposition donnait le damas anglais.

Le dessin le plus grossier était donné par le laminage du lopin à la dimension du ruban primitif. Ce damas était appelé « à une baguette ». Un dessin moins grossier était obtenu par le laminage à une dimension moitié moindre, il fallait alors deux sections pour former le ruban, et le damas était dit à « deux baguettes ». Le dessin le plus fin qui ait été pratiquement exécuté était donné par le laminage du lopin à une section six fois moindre que le ruban primitif. Comme il fallait alors six sections pour former le ruban, le damas obtenu était dit à « six baguettes ».

On réalisait des dessins de genres différents en variant la disposition des mises, c'est-à-dire des tiges de fer et des tiges d'acier dans la préparation des lopins.

La combinaison de ces deux dispositions, les plus anciennes et les plus fréquemment employées donnaient d'autres genres de damas caractérisés par des dessins différents : étoilés (en forme d'étoiles); chaînettes (en anneaux), etc...

La production du canon damas illustra, pendant tout le XIXe siècle, la fabrication des armes de chasse; elle en fut la caractéristique et, dans l'histoire de l'armurerie, cette époque pourrait être appelée : le siècle du damas.

La résistance et l'élasticité de ce métal furent supérieures à celles de tous autres produits métallurgiques connus jusqu'aux découvertes de Martin et Siemens (1). Les multiples dessins, en arabesques, chaînes, moires, coquilles, d'une finesse et d'une régularité surprenantes, rehaussaient singulièrement la composition de l'arme.

(1) Des tubes à parois normales, en bon damas anglais, ont résisté, sans se rompre, à la charge de 35 grammes de poudre et de 120 grammes de plomb.

Mais cette fabrication était très coûteuse, surtout dans les dessins finis et réguliers, véritables travaux de patience et d'adresse. Une main d'œuvre sélectionnée, affinée par une longue pratique, était indispensable.

Les progrès dans la métallurgie de l'acier sont donc arrivés à point pour remplacer une méthode qui, en raison de la pénurie actuelle de main-d'œuvre, ne permettrait pas d'assurer une production un peu importante.

CANONS EN ACIER

L'acier Martin-Siemens, plus résistant, plus élastique que le damas fut tout indiqué pour le remplacer.

Il était cependant nécessaire que des moyens techniques aient rendu possible son utilisation.

La création de machines à percer, capables de forer, en une heure, un trou de 14 mm., sans écart de plus de 2 mm., dans des barres de 0 m. 80 de long résolut le problème.

Commencée vers 1880, la substitution de l'acier au damas fut complète à la fin du dix-neuvième siècle.

Avec ce métal la technique change. Jusqu'ici on pouvait dire, suivant l'expression consacrée, que pour fabriquer un canon on prenait un trou et l'on mettait du fer autour.

Le contraire sera fait maintenant.

Dans une barre, préalablement préparée au profil désiré, on percera un trou.

La préparation, ou pour mieux dire, le forgeage, s'opère suivant deux méthodes. La première, employée pour la généralité des canons communs, est un refoulage d'une barre cylindrique dont le diamètre est prévu pour la partie la plus étroite, c'est-à-dire la bouche. On grossit l'extrémité destinée à former le tonnerre en poussant le métal en excédent sur la longueur dans une matrice qui a la forme extérieure du canon.

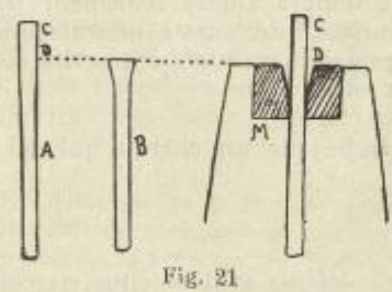


Fig. 21

a) Barre cylindrique.
b) Barre forgée, obtenue en enfonçant dans la matrice M, la partie C D de A chauffée au rouge.

Ce procédé a l'avantage d'être économique mais il a l'inconvénient d'écrouir le métal qui doit être chauffé à une température assez élevée, précisément dans les sections où les pressions sont les plus fortes. C'est pourquoi on ne l'utilise pas pour la préparation des canons destinés à des armes de luxe.

Pour ceux-ci on se sert d'un rondin d'acier Martin-Siemens parfaitement sain (1) d'un diamètre légèrement supérieur à celui du tonnerre. Ce rondin est étiré au martinet au profil désiré.

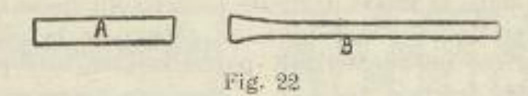


Fig. 22

a) Rondin d'acier qui devient la barre B après étirage.

Ce procédé plus coûteux que le précédent donne un métal plus dense et d'une texture plus régulière.

Les barres forgées sont percées sur des machines horizontales à plusieurs broches, forant 2, 3, 4, 5 canons à la fois.

Les opérations de finissage extérieur, tour, rectifiage, fraisage, sont des opérations mécaniques qui s'effectuent sur des machines-outils ne différant pas sensiblement de celles employées dans la petite mécanique.



Fig. 23

c) Canon ; a) alésoir ; e) ételle.

Le finissage intérieur, alésage, s'accomplit à l'aide d'un alésoir à profil rectangulaire dont 2 angles seulement travaillent. Entre les deux autres et la surface intérieure s'intercale une cale de bois appelée ételle dont la pression maintenue à petits coups de maillet agit sur les deux angles en travail.

Le canon est attaché sur un chariot qui se déplace le long de l'alésoir.

---

(1) Les aciers sans défauts sont obtenus en chutant suffisamment les lingots, c'est-à-dire en coupant assez la partie supérieure où s'accumule les soufflures.

Après dégrossissage du lingot, les criques extérieures doivent être burinées soigneusement.

Si ces deux opérations ne sont pas effectuées avec attention, il en résulte que soufflures et criques restantes s'allongent en même temps que la barre sous l'action du laminoir et produisent des criques longitudinales imperceptibles qui s'ouvrent au moment de la déflagration de la poudre.

Certains alésoirs ont leurs angles taillés comme des limes. Ils sont plus productifs mais donnent un alésage plus grossier. On les emploie tout de suite après le forage.

En vue de diminuer le frottement de la charge de plomb contre la surface intérieure, celle-ci subit un polissage longitudinal à l'aide d'un cylindre de plomb émerisé.

Le tube ou canon simple est maintenant terminé et notre description de la fabrication des canons s'arrêterait là si les armes de chasse étaient toutes, comme les fusils de guerre, établies avec un canon simple.

Toutefois, avant de donner un aperçu de la fabrication des canons double, il y a lieu de signaler que certains producteurs de tubes en acier sans soudure ont innové, ces dernières années, une nouvelle méthode pour la production des canons simples.

Au moyen de machines à reproduire à galets, un manchon d'acier de 25 centimètres de longueur environ est étiré sur un mandrin. Le profil convenable est obtenu après plusieurs passes.

Les partisans de ce procédé prétendent qu'il élimine toute barre pailleuse ou criquée.

CANONS DOUBLES

Les fusils à deux coups étant les plus employés, une description de la fabrication du canon double s'impose.

Au préalable, essayons d'examiner pourquoi l'arme à deux coups est préférée à celle à un, trois ou quatre coups.

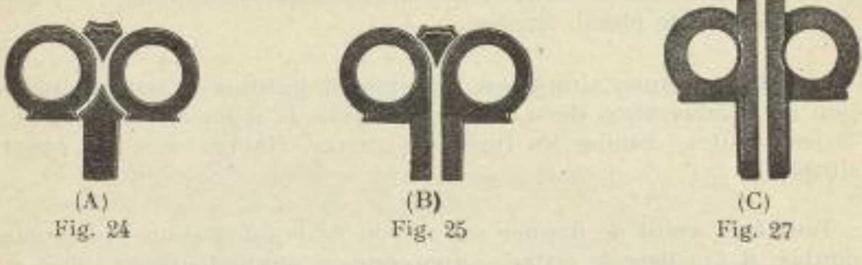
Il faut, tout d'abord, remarquer que la fabrication des armes à feu portatives a débuté par celle du fusil à un coup, beaucoup plus simple, que, pour cette raison, ce modèle, de moindre prix, a toujours été fabriqué et qu'il est même aujourd'hui assez répandu; des maisons sérieuses ayant réalisé quelques types pratiques peu couteux.

Le désir d'abattre deux pièces se levant presque en même temps (doublé) et surtout celui de rattraper la pièce manquée par l'erreur d'un premier coup amena la création du fusil à deux coups qui fut, jusqu'à l'invention des armes à répétition automatique, la seule disposition heureuse pour obtenir la répétition.

Actuellement encore, le fusil à deux coups conserve la préférence des chasseurs sur les systèmes à répétition automatique. Il est plus léger et permet l'emploi de deux cartouches chargées différemment. Il possède encore une autre supériorité : la possibilité de tirer deux cartouches dans un temps deux fois moindre qu'une arme à répétition automatique, rapidité qui n'est pas à dédaigner dans les chasses pas très giboyeuses.

Les armes à trois et quatre coups sont lourdes et volumineuses. Peu maniables, elles n'ont jamais été bien employées.

Les raisons qui font choisir l'arme à deux canons étant données, nous pouvons maintenant esquisser la description de la fabrication des canons doubles.



(A) Fig. 24 — (B) Fig. 25 — (C) Fig. 27

Différents modes d'assemblage

a) Ajustage en queue d'aronde, crochets et bandes rapportés.
b) Canons dits demi-bloc, bandes rapportées.
c) Crochets et prolongement de bande relevé par moitié sur chaque tube.

Pour réunir les deux tubes et les tenons d'accrochage plusieurs méthodes sont employées et en concurrence, peut-on ajouter, chaque fabricant croyant être ou voulant paraître en possession de la vérité

La plus ancienne, qui est encore la plus pratiquée, est le brasage des tubes sur toute leur longueur au moyen de brasure de laiton ou de cuivre, en grains ou en fil. (1)

Ce procédé a l'avantage de réunir les pièces d'une manière absolue. Loupes d'accrochage, canons, bandes sont liés sans risque de séparation.

Ses adversaires font valoir que la fusion du laiton et surtout celle du cuivre exige des températures qui provoquent la désagrégation des aciers de haute qualité. En outre, ces températures élevées courbent les canons, les déforment et obligent à des opérations de redressage, reforage, recalibrage, qui compliquent la fabrication.

Afin de simplifier, les Anglais appliquent la soudure à l'étain. Mais comme cette soudure n'est pas assez tenace pour maintenir les loupes d'accrochage, ils conservent la brasure pour le tonnerre où ces pièces sont fixées.

Si cette méthode supprime la réfection, après brasage, de la plus grande partie des tubes, elle oblige toujours à porter à des températures élevées les sections qui subissent les pressions les plus fortes. Il y a lieu d'ajouter que la soudure à l'étain n'est souvent pas assez résistante. Parfois, sous l'influence des vibrations, les bandes se décollent et les tubes se séparent.

---

(1) Au lieu d'être juxtaposés, les canons peuvent être superposés : Fusil « Pétrik ».

Quelques fabricants, afin de supprimer entièrement la brasure, relèvent les crochetages sur chaque tube. Le tout assemblé par des ajustages à queue d'aronde est soudé à l'étain. Ces canons sont appelés demi-blocs.

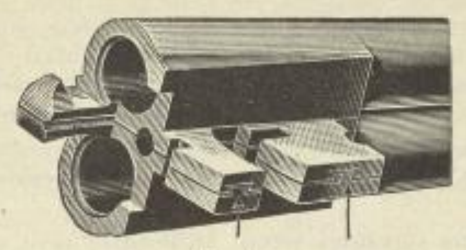


Fig. 28

Canons demi-bloc assemblés (Manufacture Française)

Les inconvénients de la soudure à l'étain subsistent avec cette méthode.

D'autres ont imaginé de visser les deux tubes sur un bloc, sorte de frette qui porte les crochets. L'ensemble est ensuite soudé à l'étain.

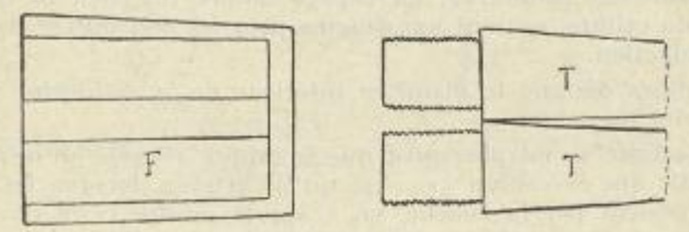


Fig. 29

f) Frette dans laquelle se visse le tube T.

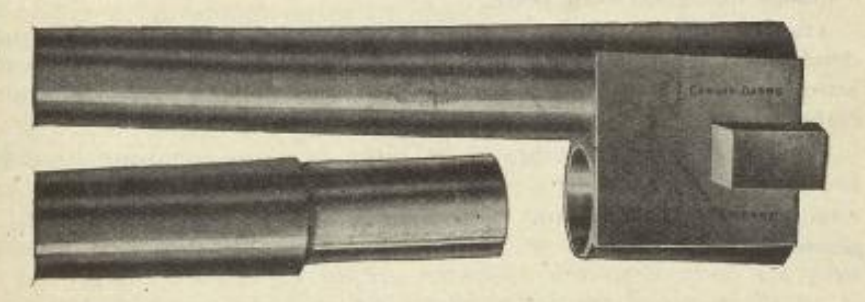


Fig. 30

Canon fretté, fusil Darne

Le forage de la frette est une opération assez délicate. Les tubes devant s'emboiter en restant dans le même plan horizontal et en conservant leur convergence par rapport au plan de symétrie. Tout écart des axes de la frette nuit à leur rectitude.

Pour supprimer les difficultés relatives à la réunion des tubes et

des crochetages, certains fabricants ont cru plus simple d'établir des canons d'une seule pièce, mais les imperfections de ce système compensent largement celles que présentent les canons doubles constitués par assemblage.

La symétrie et la rectitude des deux alésages sont extrêmement difficiles à obtenir sur un même plan horizontal; les parois étant inégales, en raison des pleins fers qui existent entre les deux axes, il s'ensuit que les vibrations et les dilatations ne sont pas régulières.

Pour compenser ce défaut, des fabricants ont renforcé latéralement les parois. C'est pourquoi ces canons sont généralement lourds et difformes.

Ces explications succintes seront suffisantes pour donner une idée des différentes méthodes employées actuellement pour fabriquer le canon de chasse, pièce qui, de l'avis de tous les techniciens, est des plus difficiles à exécuter et pour laquelle une solution purement mécanique n'est pas encore intervenue.

CALIBRES

Les fusils sont désignés par leur système et leur calibre. On dit : un hammerless calibre 12; un Lepage calibre 16, etc... La dénomination du calibre, souvent une énigme pour les non initiés, demande une traduction.

Le calibre désigne le diamètre intérieur de la cartouche qui est aussi celui du canon.

Si le calibre 20 est plus petit que le calibre 16 qui, lui-même, est plus petit que le calibre 12, c'est qu'à l'origine, lorsque les armes se chargeaient par la bouche, on a appelé calibre 12 le canon qui tirait une balle de plomb dont 12 faisaient le poids de l'ancienne livre (489 grammes 5); calibre 16, celui qui tirait une balle de plomb dont 16 faisaient le poids de l'ancienne livre, etc., etc...

Il en résultait que plus il y avait de balles dans une livre, plus l'alésage du canon était petit.

Avec les fusils se chargeant par la culasse, on a conservé la même dénomination en laissant aux cartouches des diamètres intérieurs sensiblement voisins de ceux des anciennes balles. Toutefois, pour certains calibres, on relève des différences assez sensibles.

Théoriquement, le calibre 1 est celui du canon pouvant tirer la balle sphérique du poids de 489 grammes 5.

Calculons le rayon d'une sphère en plomb (poids spécifique 11,4) pesant 489 grammes 5 :

$$\frac{4}{3} \times 3{,}14 \times R^3 \times 11{,}4 = 489{,}5$$

$$\text{d'où } R = \sqrt[3]{\frac{489{,}5}{\frac{4}{3} \times 3{,}14 \times 11{,}4}} = 2^{cm},172$$

Le diamètre en millimètres du calibre 1 sera 43 mm. 44.

Le calibre n est celui pour lequel les balles sphériques s'y rapportant sont au nombre de n à la livre.

Ainsi le calibre 10 est celui du canon tirant la balle de 48 gr. 95.

Le calibre 1 connu, il est facile d'en déduire les autres. Par exemple si l'on compare le calibre 10 au calibre 1 les *poids des balles sont entre eux dans le rapport inverse des numéros des calibres :*

$$\frac{P_1}{P_{10}} = \frac{10}{1}$$

$$\text{or} \quad \frac{P_1}{P_{10}} = \frac{V_1}{V_{10}} = \left(\frac{D_1}{D_{10}}\right)^3 = 10$$

$$\text{d'où} \quad D_{10} = \frac{D_1}{\sqrt[3]{10}} = 43{,}45 \times 0{,}464 = 20{,}18$$

de même pour le calibre 8 :

Le calibre 8 est la moitié du calibre 1.

$$\left(\frac{D_1}{D_8}\right)^3 = 8, \text{ d'ou } D_8 = \frac{D_1}{\sqrt[3]{8}} = \frac{D_1}{2}$$

$$\text{Calibre } 2 = \frac{\text{Calibre } 1}{\sqrt[3]{2}} = 43{,}44 \times 0{,}7937 = 34{,}48$$

$$\text{Calibre } 16 = \frac{\text{Calibre } 2}{2} = 17{,}24$$

On a pris aussi le nombre de balles à la *livre ordinaire*, 500 gr.

Le calibre 1 qui tire la balle de 500 gr., déterminé par un calcul analogue au précédent est de 43 mm. 68.

Le calibre 2 sera 43,68 × 0,79 = 34 mm. 50.

Le calibre 10 sera 43, 68 × 0,464 = 20,26

Le calibre 16 sera encore la moitié du calibre 2 ou 17,25.

Aujourd'hui il n'y a plus rien d'absolu. *Suivant les tolérances de forage on a des écarts* de plusieurs dixièmes (*le calibre* 16 *peut varier de* 17 *mm. à* 17 *mm.* 6).

Les diamètres des divers calibres sont ordonnés par rapport aux diamètres intérieurs moyens des cartouches qui leur sont destinées.

La règlementation du calibre extérieur des cartouches est plus récente et date de l'époque des armes se chargeant par la culasse.

La concordance des diamètres intérieurs de la cartouche et du canon est nécessaire.

La charge de plomb est toujours inférieure (d'un dixième environ) à la charge théorique.

Les cartouches métalliques ont un diamètre supérieur d'un dixième de millimètre à celui des cartouches en carton.

Nous donnons plus loin des extraits du règlement du banc d'épreuve de Saint-Etienne dans le tableau J contient les dimensions normales pour les âmes, les chambres et les douilles.

FORAGE CYLINDRIQUE

Dans le canon cylindrique, les grains de plomb trouvent à l'air libre une résistance plus grande à l'avant qu'à l'arrière. Ceux de l'arrière traversent la nappe et il se produit une dispersion qui augmente avec la distance.

Jusqu'à 20 ou 30 mètres, cette dispersion est prévue pour l'effet utile de chasse.

Au-dessus, la gerbe s'étale et il y a des ratés, bien que le plomb soit encore meurtrier; d'où l'utilité de la concentrer par un tube réducteur et surtout par le forage chok.

FORAGE « CHOK »

Le choke-bored (de l'anglais : choke, étrangler et bore, forer) est un étranglement à la boucle du canon qui paraît avoir été réalisé en Angleterre vers 1875.

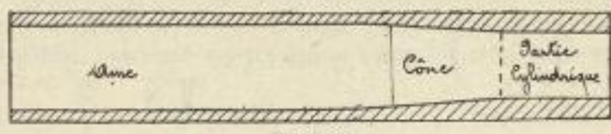


Fig. 31

La partie cylindrique du canon est terminée par un tronc de cône ou un fraisage parabolique qui concentre la masse de plomb sur l'axe de la trajectoire.

La résistance supplémentaire rencontrée par les gaz dans leur expansion entraîne un supplément de combustion de poudre qui accélère la vitesse et augmente la portée.

Si les gaz trouvent une issue entre les parois du canon et la bourre, ils fondent les grains de plomb et les soudent par pression. Cela se produisait dans les fusils à pistons que l'on bourrait avec du papier. Ces projectiles irréguliers perdent leur direction.

Le diamètre de la partie étranglée ne doit pas présenter une réduction de plus du 1/18 du calibre..

D'après Nouvelle, le maximum de rampe à ne pas dépasser dans le cône de raccordement de l'arme au chok est 1/10 *de millimètres par* 6 *millimètres, soit* 4/10 sur 25 mm. environ qui est la longueur de l'étranglement. Au-dessus, il y a fatigue de la partie resserrée,

L'image des coups et du groupement des plombs permet de juger de l'effet du chok, mais il ne faut pas perdre de vue la force de pénétration qui, seule, produit l'effet meurtrier.

CHAMBRAGE

L'intérieur du canon doit être le prolongement de la cartouche; pour loger la douille il faut aléser les tonnerres d'une épaisseur correspondant à celle des parois de la cartouche. C'est le *chambrage*.

La chambre a une longueur de 65 mm. à 80 mm.; elle est raccordée à l'arme par une rampe *tronconique de* 6 *mm*.

Ce tronc de cône doit avoir une longueur inférieure à l'épaisseur de la bourre afin d'éviter toute déperdition de gaz au moment de la déflagration.

PUISSANCE BALISTIQUE

Le principe général des armes à feu est d'agir par le choc d'une balle (ou d'une charge de plomb) d'un poids déterminé, animée d'une grande vitesse.

L'énergie cinétique que donne l'effet meurtrier ou la *puissance balistique* est calculée par la formule :

$$\frac{1}{2} m v^2$$

exprimant la force vive.

Prenons le cas d'un calibre 16 tirant la balle de 31 gr. à la vitesse de 200 m. à la seconde au sortir du canon :

$$\frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \frac{p}{g} V^2$$

si p=o kg. o31

v=200 mètres à la seconde

g=9,81 (accélération de la pesanteur).

la force vive sera en kilogrammètres :

$$\frac{1}{2} \frac{0{,}031}{9{,}81} \left(200 \right)^2 = 63 \text{ kgm. environ.}$$

Elle serait capable d'élever 63 kilos à un mètre de hauteur ou un kilog à 63 mètres de hauteur et de lancer la balle de 31 gr. à environ deux kilomètres de hauteur.

Dans la pratique, il faut tenir compte de la résistance de l'air, mais cette perte de vitesse n'est à considérer que pour le fusil de guerre.

CAUSES D'ECLATEMENT DES CANONS

Les accidents dus à l'éclatement des canons sont assez rares bien que l'attention du public soit portée vers les perfectionnements mécaniques plus que vers les progrès de la canonnerie.

Ils tiennent principalement à l'emploi de poudres fortes qui sont brisantes.

D'après les études de A. Nouvelle, qui fait autorité en la matière, il y a des causes techniques provenant de l'arme ou de la cartouche et des causes fortuites. Il incrimine aussi les armes trop légères où l'agrément est obtenu au détriment de la sécurité.

Suivant leur nature il distingue :

1° L'éclatement à la base des tonnerres provenant de crochets trop encastrés, du canal d'extracteur mal ordonné, d'une épaisseur insuffisante des parois du tonnerre.

2° Celui qui part de la tranche des tonnerres et contourne les canons à la hauteur de la charge : il y a dissociation maléculaire à la suite d'un long service.

3° L'éclatement par bourrage excessif. Si la force d'inertie de la masse de plomb est supérieure à la résistance des tonnerres ou du canon, une dislocation se produit vers la bourre qui sépare le plomb de la poudre.

4° Les causes diverses : parois trop minces ou mal rectifiées; le bourrage trop grand de la poudre, une cartouche chargée depuis longtemps, peuvent donner des éclatements accidentels; une partie de la charge est projetée dans le canon avant complète inflammation, la combustion de cette poudre dans le tube peut provoquer une déformation du canon.

5° Dans les anciens damas, dont quelques-uns sont encore en usage, l'éclatement se fait par déchirure des soudures hélicoïdales aux parties faibles ou dissociées.

6° La présence d'un corps étranger ou la mauvaise disposition d'une bourre ou les bourres en corps trop durs peuvent provoquer l'éclatement du canon. La masse de plomb se fraie un passage dans la partie étranglée en boursouflant ou en brisant le tube.

7° Enfin l'éclatement à la bouche est causé par un corps étranger, par exemple de la terre, ou un forage défectueux.
Les tubes forés s'ouvrent sans projection; les damas en donnent à cause de leur contexture.

CHARGEMENT DES CARTOUCHES DE CHASSE

On sait qu'en théorie une arme de chasse doit tirer la balle sphérique de son diamètre.

Conçue pour résister sans recul incommode à la charge donnant à cette balle une vitesse normale, elle serait lourde.

Dans la pratique, le fusil de chasse lance une charge de plomb et non un projectile unique. Il ne doit pas dépasser un certain poids. Sur la grosse bête, l'effet meurtrier est obtenu par la balle explosible.

On a été conduit à rechercher un fusil de poids moyen et à déterminer les charges qu'il peut supporter pour donner au tir de bons résultats.

Par exemple, si le poids moyen du fusil est de 3 kilos, la charge de plomb de 30 gr., qu'elles doivent être les charges usuelles et limites de poudre et les pressions réalisées ?

Les épreuves officielles des bancs d'épreuve réglementent les charges normales. On ne doit pas dépasser dans la cartouche de chasse la pression de 400 kg. par cm² pour les armes légères et de 600 kg. pour les autres.

Les épreuves se font à 700 et 1.100 kg. par cm². (Voir règlement du banc d'épreuve).

D'après M. Vieille, ingénieur en chef des poudres, dans les douilles de même longueur, les pressions maxima pour toutes les poudres croissent si le calibre diminue.

L'accroissement de pression avec la diminution de calibre est plus accentué pour les poudres pyroxyllées que pour les poudres noires.

Dans les petits calibres, l'emploi de poudres pyroxyllées est indiqué par mesure d'économie : Elles sont excellentes pour les armes de guerre.

Pour fixer les idées : 3 *gr.* 5 *de poudre pyroxyllée sur* 45 *gr. de plomb donnent une pression de l'ordre de* 400 *kg. par* cm^2 *et une vitesse de* 220 *m. à la seconde à la distance de* 15 *mètres dans un calibre* 12.

5 *gr. de poudre noire extra sur* 45 *gr. de plomb donneront une pression dans le tonnerre de* 800 *kg. par* cm^2 *et une vitesse de* 250 *m. à* 15 *mètres.*

Le poids de la charge de plomb qui donne les meilleurs résultats à la chasse est celui de la balle sphérique en plomb du diamètre intérieur du canon. Et pour le calibre 16 elle sera de :

$$\frac{489 \text{ gr}}{16} = 31 \text{ gr}$$

Nous avons cherché à réunir dans cette première partie ce qui pouvait intéresser le public à l'industrie des armes de chasse et à donner aux chasseurs des notions simples et concrètes. Connaissant les principes auxquels doit satisfaire un bon fusil, le choix d'une arme est guidé par l'ensemble de ses qualités et le service qu'elle doit rendre.

Le prix en est établi pour chaque type par la façon dont il est traité, sa décoration, gravure et sculpture.



DEUXIÈME PARTIE

ELEMENTS DE TECHNOLOGIE ARMURIERE

Au point de vue métier, on distingue dans le fusil :
1. le *canon* ; 2. les *platines;* 3. la *bascule* ; 4. la *sous-garde* et 5. le *bois*.

LE CANON

Le *canon simple ou à un coup* est un tube cylindrique à l'intérieur. Son épaisseur varie de 5 mm. au tonnerre à 1 mm. à la bouche.

Il est employé dans les fusils d'enfants, les cannes fusils, les carabines, les fusils d'affûts ou canardiers. Le fusil à un coup est peu vendu comparativement au *fusil double* formé de deux tubes accolés par une génératrice.

Les deux grandes catégories sont les canons à ruban ou damas et les canons en acier.

Canons à ruban

Leur fabrication est abandonnée et n'a rien qu'un intérêt documentaire.

Un faisceau de tiges de fer et d'acier de 80 cm. de long, du poids de 90 kg., formait le *lopin* qui chauffé au four et soudé au pilon était laminé et étiré en billettes carrées de 10 mm. Ces baguettes portées au rouge pâteaux étaient enroulées en spirale sur un mandrin. Les spires étaient soudées par un travail de forge. Ecrouit par le marteau, le tube était recuit puis alésé, meulé et poli.

Un dérochage à l'acide sulfurique étendu faisait apparaître à sa surface des dessins moirés où les mises de fer prenaient un teint mat, alors que l'acier restait brillant.

Nous avons vu qu'il y avait les *damas anglais* ou à *damier*, les *damas brisés* (1), *étoilés*, à *chaînettes*, suivant l'arrangement des mises. Il se fait encore de faux damas où le moiré est obtenu par un tamponnage à l'acide qui n'attaque pas les parties recouvertes d'un enduit gras.

Le *canon damassé* conserve toujours sa valeur artistique pour les armes de luxe.

CANONS EN ACIER

Coupée de longueur, la barre est percée verticalement en deux fois à un diamètre plus petit de façon à permettre de corriger par un dressage dans le cas où les trous ne se raccorderaient pas normalement.

---

(1) Dans le *boston* les baguettes sont tordues fortement

Le perçage se fait aussi horizontalement en deux fois ou en une seule ou en menant les deux côtés à la fois.

On agrandit l'âme par un alésage.

L'alésoir (ou ételle) est rectangulaire, taillé en fraise sur les angles sur une longueur de 4 cm. et fixé sur une tige qui traverse le canon.

Pour faire couper l'ételle, on emmanche de force une cale de bois plate d'un côté et arrondie de l'autre qui forme coin.

A la dernière passe, on se sert d'une mêche carrée dont un côté est aiguisé pour polir et l'autre arrondi pour faire office de brunissoir, les deux autres arêtes sont isolées du tube par la cale.

Dressage

Le canon est dressé intérieurement par la procéc : de *l'ombre portée.*

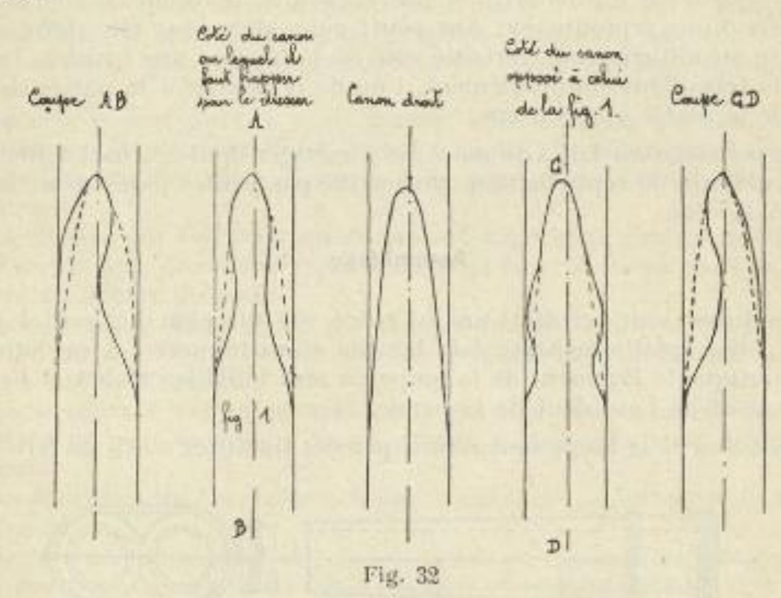


Fig. 32

Le tube est fixé face à la lumière et l'on voit se refléter à l'intérieur une ombre conique allongée en pointe du côté opposé à l'œil.

C'est l'image du trou circulaire, le canon poli jouant le rôle de miroir concave. Dans un miroir plan cette image serait une ellipse.

Lorsque le tube est régulier, l'intérieur est un cylindre de révolution et par raison de symétrie l'ombre n'est pas déformée si on le fait pivoter sur son axe.

S'il est faussé, l'ombre est renflée ou étranglée et on agit d'un côté ou de l'autre pour corriger la courbure.

Le dressage se fait à l'étau, au marteau ou à la machine à dresser avec la main.

L'expérience de l'ouvrier est seule compétente.

Meulage

Le canon est poli extérieurement à la meule. Pour blanchir le métal sans l'altérer, la meule en grès ne peut être remplacée par celle à l'émeri. On se sert de meule de 1 m. 50 à 2 m. de diamètre, de 0 m. 50 d'épaisseur, tournant à la vitesse de 100 tours à la minute.

Le tube est enfilé dans une broche portant d'un côté quatre leviers. Un crochet fixé à côté de la meule sert de porte-outil à l'ouvrier et lui permet de présenter le canon normalement. Il s'assure au toucher en faisant glisser le canon entre ses mains si le meulage est régulier : une grande habileté est nécessaire.

Tournage

Il est impossible malgré tout de conserver aux parois une épaisseur parfaitement régulière. Le tournage donne de meilleurs résultats. Ajusté sur un mandrin et pris en pointe, le canon est tourné au moyen d'une reproduction. On peut, pour aller plus vite, faire une portée au milieu à une certaine côte où l'on place une lunette. Deux outils travaillant simultanément, l'un de la bouche à la portée, l'autre de la portée au tonnerre.

Le polissage est fait à la machine à rectifier dont le chariot mobile est guidé par la reproduction. On rectifie par petites passes pour arriver à la côte.

Assemblage

Les tubes sont accolés l'un à l'autre sur un plan horizontal par une partie aplatie ménagée à la bouche et au tonnerre. A ce dernier est pratiqué le logement de la loupe où sera taillé le crochet et l'emplacement de l'excédent de la bande.

Les tubes et la loupe sont réunis par des ligatures au fil de fer.

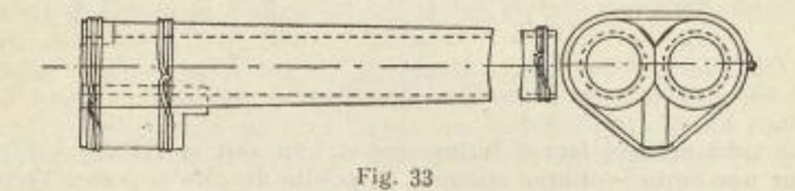


Fig. 33

Les bandes sont ajustées après avoir placé de petites cales en fer distantes de 7 cm. environ qui maintiennent l'écartement des tubes. Une ligature est faite en face de chaque cale et des coins de fer disposés sous la ligature servent à maintenir fortement les bandes. Le long des bandes et sur les côtés de la loupe on introduit des fils de laiton comme matière soudante.

Le canon est entièrement enveloppé dans la terre glaise pétrie avec le crottin. Ce garnissage se fait à la main. L'enrobage a pour but de localiser le laiton en fusion près des ajustages et de l'empêcher de s'étendre autour du canon.

Le crottin diminue l'adhérence de la glaise contre les parois du canon et l'empêche d'éclater sous l'action de la chaleur.

Trop d'adhérence de la part de la glaise gêne la fusion du laiton et l'empêche de couler dans toutes les parties ajustées.

La combustion du crottin, matière organique, favorise le brasage.

Le canon ne peut être brasé efficacement que si la glaise est absolument séchée et cela très rapidement.

L'orifice n'est pas bouché pour la vérification du brasage en cours d'opération.

Brasage

Le canon ainsi monté et entouré du revêtement de glaise est placé debout dans un feu de forge. Il est brasé *chaude par chaude* dans toute sa longueur. L'ouvrier constate en regardant à l'intérieur des tubes si le laiton est entré en fusion. Une fois brasé le canon est retiré du feu. On le laisse refroidir pour que le laiton ait le temps de se solidifier. Il est débarrassé de sa glaise, des liens, des coins et le tout ne forme plus qu'un seul bloc dont l'achevage fera disparaître les défauts.

Le cuivre seul fond à 1.000 degrés; allié au zinc qui fond vers 228 degrés, le point de fusion s'abaisse; celui du laiton varie avec la proportion du zinc de 912 degrés à 50 pour cent à 921 degrés à 25 pour cent.

La liaison des éléments au cuivre est supérieure comme solidité : elle résiste aux vibrations moléculaires qui se produisent dans le tonnerre au départ du coup.

Les pressions développées par l'inflammation de la charge sont de l'ordre de 1.000 kg. au cm^2 dans le tonnerre (*une tonne par centimètre carré de surface*).

La soudure à l'étain ne résisterait pas aux ébranlements des tirs répétés ou de l'épreuve à haute charge et les canons se dessouderaient.

La Manufacture Française d'Armes a résolu le problème de la façon suivante :

Le tonnerre étant le centre de percussion, c'est dans cette région où les pressions instantanées sont énormes que l'assemblage doit être consolidé.

Dans les canons du fusil « Robust » (ainsi que dans le fusil Darne) les tubes, une fois tournés, alésés, calibrés, dressés ou rectifiés, sont réunis par une pièce d'acier appelé frette qui forme le tonnerre. Cette frette est prise dans un bloc d'acier massif où l'on découpe les crochets. L'emplacement des tubes est fraisé avec soin, les tubes emmanchés à frottement dur font bloc avec la frette. La liaison des tubes et de la bande est faite par la soudure ordinaire à l'étain.

Les canons du type « Idéal » ont des crochets demi-bloc : chacun des tubes est pris dans une masse d'acier forgée et étirée de façon à réserver au tonnerre le métal nécessaire pour les crochets. Ceux-ci sont donc par moitié partie intégrante de chaque tube.

Une fois les tubes usinés comme dans le type précédent, ils sont assemblés par leurs crochets respectifs au moyen d'une queue d'aron-

de dans laquelle l'un des canons porte la mortaise et l'autre le tenon.

La soudure à l'étain achève la liaison des tubes et des bandes.

Ce mode d'assemblage est irréprochable.

Certains constructeurs emploient la soudure blanche.

Enfin on peut souder les canons au cuivre dans un four chauffé au coke. Un peu de glaise est appliqué sur la bande, mais l'enrobage est supprimé. C'est le *procédé belge* et Liège fait trois fois plus de fusils que Saint-Etienne; toutefois la fabrication liégeoise est moins réputée. Le vieux canonnier stéphanois n'a pas abandonné la soudure au cuivre : ce procédé des anciens arquebusiers a fait ses preuves mais il est démontré à l'évidence que l'assemblage peut être fait par des procédés modernes dégagés de l'esprit de routine où l'ouvrier n'a pas à pétrir le crottin et la glaise pour enduire le montage, travail malpropre sinon dangereux.

Achevage

L'acheveur fait disparaître les défauts extérieurs, les bavures de cuivre avec des rabots dentés (écouennes) et des riflets. Le dressage extérieur est vérifié par le procédé de l'ombre.

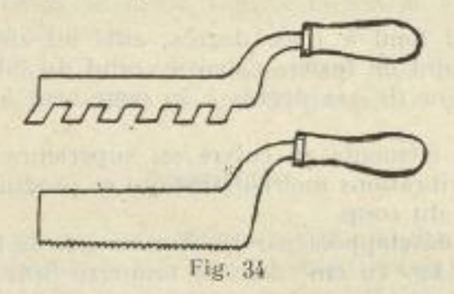


Fig. 34

Epreuve

Pour subir l'épreuve, les canons sont taraudés sur 2 cm. au tonnerre où l'on adapte deux fausses culasses filetées. Nous renvoyons au règlement du banc d'épreuve qui donne le détail de l'opération.

L'épaisseur des parois du tube n'est pas la même aux diverses sections : le tonnerre est renforcé pour résister aux pressions du départ; l'épaisseur minimum est à 8 cm. de la bouche.

Aussi, pour un calibre 16, les épaisseurs normales sont de :

5 mm. 7 sur 7 cm. 5 de longueur au tonnerre
3 mm. 2 sur les 7 cm. à la suite.
1 mm. 5 à 0 mm. 8 sur les 47 cm. suivants
0 mm. 8 à 1 mm. sur les 8 cm. du côté de la bouche.

Les canons de prix sont *vérifiés* avec un appareil spécial, sorte de compas à branches parallèles.

On peut se rendre compte par un sondage au marteau fin si le tube présente des parties trop minces.

Un canon tenu en équilibre et frappé à la bouche sonne clair si la brasure est sans défaut; l'armurier reconnaît au son un canon défectueux.

PLATINE

Elle se compose essentiellement d'un ressort en V très allongé, fixé sur le corps de platine par la petite branche : *la grande branche* est motrice; elle est reliée par une tige rigide, la *chaînette*, à une pièce aplatie, la *noix*, calée sur un arbre qui porte le chien. La noix présente deux entailles pour loger le bec d'arrêt de la gâchette.

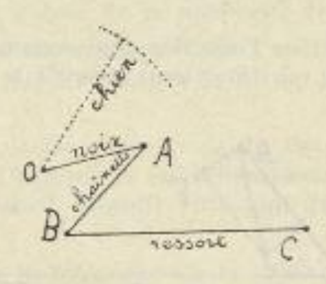


Fig. 35

La noix et le chien rendus solidaires de l'arbre forment un levier coudé dont les bras sont la longueur du chien et la distance de l'axe au point d'attache de la chaînette.

Le ressort transmet son action au chien par le système articulé de la chaînette et de la noix.

Si l'on représente les pièces par leurs axes, l'attelage chien-noix et ressort-chaînette peut être étudié géométriquement et mécaniquement.

C'est ce qui a été fait par M. Lebois, premier directeur de l'Ecole professionnelle de Saint-Etienne.

Nous emprunterons à son étude mécanique de la platine de fusil les résultats algébriques qu'il a vérifié par la méthode expérimentale.

Il admet que la branche libre du ressort reste droite au lieu de se courber dans la détente et que le levier moteur de la noix ne descend pas au-dessous de la ligne OC au rebondissant.

Les points O et C sont fixes; A et B se déplacent sur des arcs de circonférence.

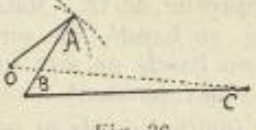


Fig. 36

Pour une position donnée de B (c'est-à-dire du ressort) la position de A (c'est-à-dire de la noix et par suite du chien) est déterminée : géométriquement, A est à l'intersection des deux cercles.

Par des constructions graphiques et par le calcul algébrique, on détermine :

1. *Les chemins parcourus par A pour des déplacements égaux de B.*

2 *La force transmise en A perpendiculairement à AO par l'action du ressort agissant en B et la variation de cette force pendant la tombée du chien.*

3. *La variation de cette force lorsqu'on incline plus ou moins la chaînette sur la noix ou lorsqu'on modifie les longueurs relatives de la noix, de la chaînette et de la branche motrice du ressort.*

Nous ne donnerons que les résultats, les calculs n'ayant pas leur place dans ce livre.

Déplacements de A. — Pour des déplacements égaux de B, les déplacements de A vont en *diminuant* jusqu'à la ligne OC.

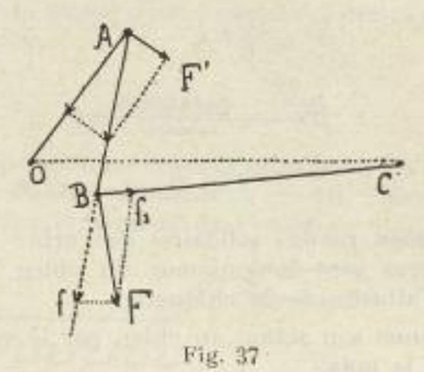


Fig. 37

Force transmise en A. — La force F qui est l'action normale du ressort est remplacé par ses composantes f et fi; fi est détruit par la fixité du point C, f transportée en A est décomposée en F' que nous cherchons et une autre suivant AO qui est détruite par la fixité de O

On voit par la construction graphique que l'effet produit par une force constante F augmente pendant la tombée du chien, c'est-à-dire à mesure que la noix se replie sur la ligne des axes. Cette force instantanée n'est pas constante, elle diminue à mesure que le ressort se détend. Par exemple, en la supposant de 22 kg. au bandé, elle ne sera plus que de 16 kg. à l'abattu.

Variation de la force F' transmise en A lorsque la chaînette s'incline sur la noix. — L'effet produit en A par une action constante du ressort augmente pendant la tombée du chien, c'est-à-dire à mesure que la noix se rapproche de OC. Mais la force motrice F n'est pas constante : De 22 kg. au bandé, elle sera 16 kg. à l'abattu. Aussi la force F' de 12 kg. 8 au bandé ne sera que 18 kg. o6 au rebondissant au lieu de 26 si F était constant.

Variation de F' avec l'inclinaison de la noix sur la chaînette. — Si l'on incline la chaînette sur la noix, on diminue F' au bandé et on l'augmente en proportion moindre au rebondissant; la course du ressort est réduite pendant la tombée du chien

Variations de F' quand on fait varier la longueur du ressort de la noix et de la chaînette. — Si le ressort est allongé, la force F' en A diminue et il se détend moins. Par contre plus le ressort est réduit, plus est grande la force transmise en A. Si la longueur de la noix augmente, les autres éléments étant les mêmes, il n'y a pas de va-

riation de F'; dans la position de rebondissant il y a un petit accroissement. Enfin, pour un allongement de la chaînette, la force F' augmente et inversement. La course du ressort est augmentée.

Le calcul donne des résultats identiques. On trouve par la discussion des formules que la force F' grandit pendant la tombée du chien. Si l'angle de la chaînette sur la noix diminue, la force F' diminue au bandé et augmente au rebondissant. La course du ressort est aussi diminuée et il en est de même de la puissance transmise au chien.

A une variation dans un sens ou dans l'autre de la longueur du ressort correspond une faible variation de même sens de F' pendant la chute du chien.

Un allongement du levier moteur de la noix ne modifie pas la force F' au bandé et l'augmente au rebondissant. Dans cette hypothèse, la course du ressort grandit ainsi que le travail transmis au chien.

Lorsqu'on fait varier la longueur de la chaînette, la force F' et la course du ressort varient dans le même sens mais assez faiblement.

Exemple :

Si l'on se donne :

1. Effort au bandé F=22 kg, au rebondissant 16 kg.
2. Longueur de la noix : l=12 mm.
3. Longueur de la chaînette l'=11 mm. 2.
4. Distance OC d=62 mm. 5.
5. Longueur de la branche motrice du ressort p=57 mm.
6. AOC l'angle de tombée de chien=37°.

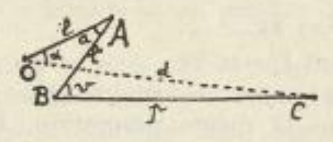


Fig. 38

On peut calculer :

v=65°5.

a=32°8.

F'=12 kg. au bandé et 18 kg. 06 au rebondissant.

Influence de la courbure du ressort

On a supposé la branche du ressort droite dans toutes ses positions; or elle n'est droite qu'au bandé. Pendant la tombée, elle se courbe en se déformant dans toute sa longueur, le ressort agit comme si sa longueur s'était réduite et nous savons que dans ce cas F' augmente. Avec les données numériques, F' qui est de 18 kg. 06 au rebondissant, dans l'hypothèse d'un ressort droit est d'environ 19 kg. à cause de la courbure.

Au bandé, le ressort est droit, il n'y a pas de variation.

Effort à faire pour armer le chien

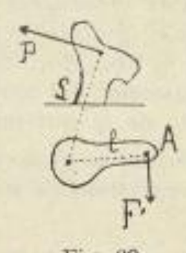


Fig. 39

C'est la force P qu'il faut pour vaincre F', c'est-à-dire l'action du ressort en A.

F' étant variable, l'effort à faire sur la tête du chien varie aussi.

Le chien et la noix sont rendus solidaires par l'axe.

Si L est la distance de la tête des chiens à l'axe, l'équilibre du levier est donné par la relation PL=F'l

$$\text{d'ou } P = F^1 \frac{l}{L}$$

si l=12 mm.
L=36 mm.

$$P = \frac{F}{3}$$

Au bandé F'=12 kg. 8 — P=4 kg. 3

Au rebondissant F'=19 kg. — P=6 kg. 33

La Force F' diminue quand on arme le chien; l'effort à faire avec le pouce diminue dans la même proportion. Dans notre exemple, P est toujours le 1/3 de F'.

Cette diminution est rationnelle, le pouce prend mieux à l'abattu; au bandé il a moins de prise.

L'emploi de la chaînette réduit l'effort pendant la levée du chien : c'est le rôle essentiel de cette pièce se repliant sous la noix, nous avons vu que la force F' diminue au bandé et varie en sens inverse au rebondissant.

Sans chaînette l'effort P augmenterait au fur et à mesure que le ressort serait plus tendu, la platine serait dure.

Travail de percussion

C'est le travail du ressort dont la puissance vive transmise par les pièces intermédiaires au chien se dépense pendant le choc et produit l'inflammation de l'amorce :

Le travail utile du ressort est égal à F, intensité moyenne de sa force, multipliée par le déplacement extrême de la branche motrice.

Si F = 22 kg. au bandé; 16 kg. au rebondissant et si le déplacement de B est un arc de 8 millimètres, le travail en kilogrammètres sera :

$$\left(\frac{22+16}{2}\right) \times 0\,\text{m},008 = 0\,\text{kg}.\ 152$$

Le travail transmis au ressort pendant l'armer du chien ne se dépense pas entièrement pendant le choc; une fraction est absorbée par les résistances de frottement des pièces en mouvement et par le jeu du mécanisme rebondissant.

On peut évaluer le travail de frottement des ré istances passives en fixant à la tête du chien un poids P juste suffisant à tenir le ressort en équilibre, puis on y ajoute le poids p suffisant à entraîner le chien en faisant disparaître l'inertie au départ par un léger choc. p est le double des résistances passives (voir Lebois).

Des essais sur une bonne platine ont donné une moyenne de 0 kg. 550 pour la force de frottement dont le chien est le bras de levier et un travail de $0{,}03 \times 0{,}55 =$ 0 kgm. 016.

Au rebondissant l'énergie potentielle disponible pour cette platine est donc de $0{,}152 - 0{,}016 =$ 0 kgm. 136.

En négligeant le frottement du rebondissage, la puissance dépensée pendant l'action du choc est de 0 kgm. 136, soit environ 1/8 de kilogrammètre.

Pression moyenne du percuteur sur la douille

On l'évalue par la profondeur de l'impacte du percuteur sur la douille. On remplit le trou avec du plomb fondu dont on enlève l'excédent. On retire le bouton et on mesure son épaisseur au micromètre.

Avec diverses douilles de même fabrication, on trouve une moyenne de 0 mm. 9 pour la profondeur.

La pression moyenne du percuteur est donc représentée par $P \times 0{,}0009$.

En égalant ce travail à celui du chien au moment du choc, on aura : 0 kgm. $136 = P \times 0{,}0009$.

$$\text{d'ou } P = \frac{0{,}136}{0{,}0009} = 151\ \text{kg}.$$

Telle est donc la pression du percuteur sur le cuivre de la douille.

Une autre méthode plus exacte consisterait à peser le plomb logé dans le trou.

Cause de l'explosion de l'amorce

La transformation instantanée de la puissance vive du chien produit l'explosion.

L'énergie qui disparait sous forme de travail se retrouve sous forme de chaleur.

On sait que 425 kgm. produisent une grande calorie ou 1.000 calorie-grammes.

La quantité de chaleur qui prend naissance par le choc du percuteur sera :

$$\frac{1000 \times 0 \text{ kgm. } 136}{425 \quad \text{calorie-gramme}} = 0{,}32$$

Elle peut élever de un degré la température de 0,32 cm³ d'eau, ou 1/3 de cm³ d'eau. C'est bien peu, *mais elle se produit dans un temps infinitésimal, sur une surface très réduite et dans une matière de faible chaleur spécifique; dès lors, elle peut élever de plusieurs centaines de degrés l'élément cuivre qui touche l'amorce.*

La chaleur spécifique du cuivre étant 0,1 si la masse de l'élément de cuivre soumise au choc est de 1 centigramme, les 0 calorie 32 développées par le choc donneront à cet élément une température de 320 degrés.

La durée de la percussion influe beaucoup sur la température produite par une même quantité de chaleur, car cette chaleur se diffuse par conductibilité à toute la masse métallique. Si le temps de percussion augmente, l'élévation de température donnée par le choc sera moindre.

Un chien de faible masse animé d'une grande vitesse peut provoquer aussi sûrement l'explosion qu'un chien de masse plus grande s'abaissant moins vite. C'est ce qui a lieu avec les fusils à chiens intérieurs.

L'étude mécanique que nous avons résumée ne concerne que les fusils à chiens extérieurs ou le ressort est armé par l'action du pouce. La fonction de l'attelage chien-noix et ressort-chaînette est de donner au chien la force vive capable d'enflammer la capsule par la détente, *de limiter l'effort pour l'armer* et de conserver aux pièces des dimensions telles que leur jeu ne dépasse pas l'encombrement du corps de platine.

Les relations entre les éléments sont trop complexes pour qu'il soit possible d'établir une théorie mécanique de la platine dont les constructeurs puissent faire une application pratique. Elles peuvent néanmoins les guider et compléter les données de l'expérience.

La mise au point de la platine a été faite par tâtonnements; cette disposition de la chaînette repliée sous la noix diminue l'effort pour soulever le chien tout en lui donnant la force vive nécessaire à sa fonction percutante avec des pièces aux dimensions réduites logées dans un espace restreint.

En résumé, les éléments d'une platine rebondissante à chiens extérieurs doivent ne pas s'écarter des dimensions moyennes ci-après :

Longueur du levier de la noix............	11 à 12 mm.
Longueur de la chaînette..............	11 à 12,2 mm.
Angle de tombée du chien..................	35 à 37°
Puissance du ressort......................	0 kgm. 130
Course de l'extrémité du ressort............	7 à 8 mm.
Effort du ressort au bandé..............	21,4 à 22 kg.
Effort du ressort au rebondissant........	15,8 à 16 kg.
Effort transmis en A au bandé..........	12 à 12 kg. 8
Effort transmis au rebondissant......	19,5 à 18 kg. 06

Le problème est tout autre avec les fusils à chiens intérieurs. L'effort n'est plus produit par le pouce : il est obtenu par la chute des canons ou la fermeture des tonnerres ou encore par une clef formant levier.

Dans tous les cas, la force motrice qui tend le ressort a un bras de levier beaucoup plus grand.

Si l'armer est donné par la chute des canons, on voit qu'une force de 1 kg. représentant le poids des canons agissant au centre de gravité avec un bras de levier de 35 à 40 cm. donnerait une force F' évaluée par la relation :

$$PL = F'l, \text{ ou } F' = \frac{PL}{l} = \frac{1 \times 400}{12} = 33 \text{ kg.}$$

Elle permet de tendre un ressort *moins allongé, de supprimer la chaînette et de donner à un chien de faible masse une grande vitesse. La chaînette donne la douceur de l'armement; sans elle, les forces de liaison sont brutales et l'usure plus grande, les chiens beaucoup plus fragiles arrivent à se briser, aussi on revient aux platines intérieures qui sont à chaînette.*

Dans les hammerless, au lieu d'agir avec le pouce sur la tête du chien, c'est-à-dire avec un effort de 5 à 6 kg et un bras de levier de 35 mm, la tension du ressort est donnée par un levier beaucoup plus puissant. En particulier, dans le cas de la chute des canons, le bras de levier est environ dix fois plus grand.

Le type Anson et Deeley est caractérisé par l'attelage suivant : chien-noix, levier coudé droit, armeur, levier droit.

Données numériques (fig 40)

chien OD=30 mm.
noix OA=25 mm.
OB=8 mm.
ressort BC=40
armeur AA' : O'A=25 — O'A'=10

S'il faut une force en B de 20 kg. pour tendre le ressort, on trouve par le calcul qu'elle provient d'une force en A' de 16 kg

Inversement, une force de 32 kg. en A' obtenue par la chute des canons donne une force de 40 kg. pour tendre le ressort.

Une action de 4 kg. sur une clé de 8 cm. donnerait le même résultat.

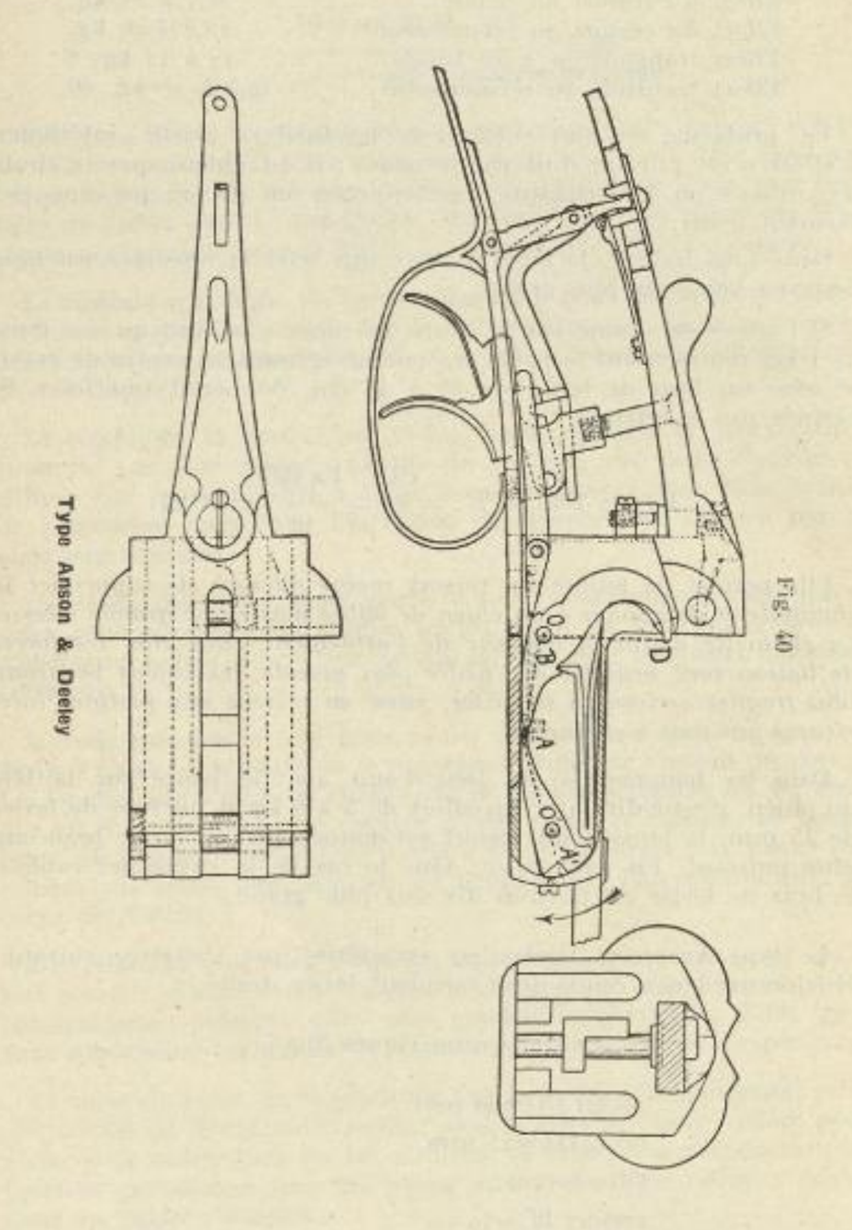


Fig. 40

Type Anson & Deeley

Les attelages des divers types doivent être étudiés séparément, mais les relations fondamentales subsistent : les dimensions du chien et du ressort sont réduites et les pièces intermédiaires logées dans un espace restreint.

Technologie de la platine

Elle se compose de huit pièces : le *corps*, la *bride*, la *gâchette*, la *noix*, la *chaînette* et les *ressorts*. Les dimensions et les formes sont données par des gabarits d'acier.

La fabrication à main est avant tout un travail de lime et d'ajustage. Les pièces faites à la machine doivent être finies à la main par le platineur.

Corps. — Le corps est limé et mis à l'épaisseur; les trous pour la bride sont percés avec l'aide d'un gabarit.

Brides



à 2 piliers



à 3 piliers

Fig. 41

Bride. — Elle est dressée sur les deux faces; les passages des vis sont faits d'après les côtes; les piliers ont décolletés.

Gâchette. — L'ébauche est mise à l'épaisseur (4 mm. 5) et à la forme; elle est percée, le pivot qui sert d'axe est enfoncé à frottement dur.

Gâchettes





Fig. 42

Noix. — La jambe de la noix qui traverse le corps et le pivot qui traverse la bride doivent avoir le même axe, ce que le platineur obtient au tour ou avec l'appareil dit *rodoir* ou *tour de noix*.

Noix



Fig. 43

Le trou du pivot de la chaînette est percé et le logement de cette dernière est fraisé.

Chaînette

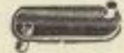


Fig. 44

Chaînette. — Elle est dressée, percée, décolletée d'après le modèle.

Chien. — L'ébauche estampée est percée; le trou est rendu carré à l'aide de mandrins. La face intérieure doit être dressée normalement au pivot de rotation.

Chiens





Type broche Fig. 45 Type percussion

Les ressorts. — Ils sont en aciers spéciaux fondus et corroyés. Le grand ressort a un pivot décolleté à la fraise : les faces sont dressées, les branches mises à la longueur; la branche mobile a une griffe où se loge le pivot de la chaînette.

Ressorts

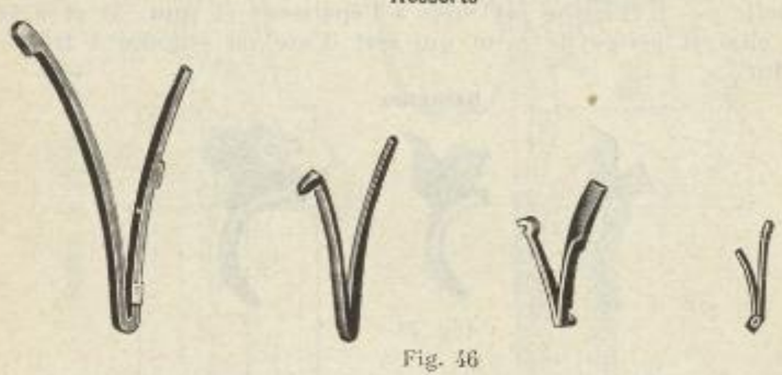


Fig. 46

Il est monté sur la platine après avoir été coudé à la forge.

Fig. 47



Chien et armeur d'hammerless

La courbure est l'opération la plus délicate; le coude est renforcé, les branches étirées à petits coups frappés avec la panne du marteau et à égale distance pour que le métal reste nerveux et ne soit pas écroui. Le petit ressort porte un œil pour recevoir une vis. Il est limé, percé, plié et dressé. Les ressorts sont ensuite trempés et recuits.

Trempe. — Le ressort porté au rouge est plongé dans de l'eau tiède. Si l'eau est froide il se produit des fissures ou criques et le ressort casse. Si elle est chaude, la réaction n'est pas assez vive et le ressort n'a pas d'élasticité.

La couleur rouge cerise ne doit pas être dépassée. On emploie des moufles à feu couvert où l'on peut arrêter le vent à la température voulue, car il ne faut pas que les branches minces soient à une température plus élevée que le coude qui est plus épais.

Recuit. — La trempe a rendu le ressort dur et cassant. Pour que l'acier retrouve sa flexibilité il doit subir un travail moléculaire : c'est le recuit ou revenu qui s'obtient de plusieurs façons.

1. En imbibant le ressort d'huile. On chauffe jusqu'à ce que l'huile s'enflamme; on laisse brûler un instant et on éteint en plongeant dans l'eau.

2. On peut remplacer l'huile par une couche de suif.

3. En chauffant le ressort jusqu'à ce qu'il soit assez chaud pour fondre la corne de mouton.

4. Après avoir enlevé la calamine (oxyde) avec la toile émeri et en le faisant bleuir au feu.

Montage. — Les pièces de la platine sont assemblées. La jambe est logée dans le corps. L'emplacement à la bride du pivot de la noix qui doit être concentrique sous la jambe de la noix nécessite une fausse noix. Dans la jambe est percé un trou pour servir de guide à la mèche.

Le pivot de la gâchette est pratiqué dans la bride et se servant du trou percé au corps.

Le carré de la noix est réglé d'après celui du chien.

Classification des fusils d'après les types de platines

D'après la disposition du mécanisme percutant les fusils se classent en fusils à chiens extérieurs et fusils à chiens intérieurs.

Fusils à chiens extérieurs

Ils comprennent : 1. les anciens *fusils se chargeant par la bouche à la baguette*. La percussion se fait par une cheminée coiffée d'une capsule que le chien a fonction d'écraser. Ils ont disparu du commerce.

2. *Les fusils à broche*, genre Lefaucheux, qui se chargent par l'arrière avec une cartouche portant une pointe en saillie perpendiculairement au culot de la douille. Ils sont appelés à un prochain et définitif abandon.

3. *Les fusils à feu central et platines rebondissantes*. Les batteries sont agencées de manière à imposer aux chiens un mouvement rétrograde après la percussion; les pointes, au lieu de rester en saillie,

s'effacent automatiquement avant que le canon bascule. C'est le *rebondissage* qui constitue une excellente sécurité.

Les platines des fusils à chiens extérieurs sont de deux catégories :

Type 1. — Platine en arrière à griffe avec un seul ressort dont la grande branche est attelée à la noix pour commander le chien; la petite agit sur la gâchette.

Type 2. — Platine en avant à griffe. Le grand ressort agit sur la noix par la griffe placée en talon. Ce dispositif est appelé *ressort à frottement.* Un second ressort en sens opposé est nécessaire pour la gâchette.

Type 3. — Platine en arrière ou à la poignée. Elle est placée à la poignée de l'arme et encastrée dans le bois. Le grand ressort agit à la fois sur la noix pour la percussion et sur la gâchette pour maintenir l'armement. La noix est reliée à la branche motrice par la chaînette; elle se meut entre deux butées.

Les deux premiers types sont d'une fabrication très commune pour les armes à bon marché.

Le type 3 a des variantes mieux comprises. Une bride maintient en place la noix et la gâchette. Elle porte des piliers pour limiter la course de la noix. Un petit ressort en V placé au-dessous et dans le même sens que le grand ressort actionne la gâchette.

Platine à percussion rebondissante

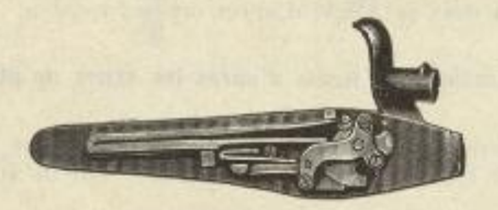


Fig. 47 bis

Type 1. — Platine à chien rebondissant, dite en arrière ou à la poignée. — C'est le même principe, mais le corps de platine porte un rempart à l'extrémité de la grande branche motrice afin de l'arrêter dans sa course. La petite branche du ressort est prolongée jusqu'à la noix contre laquelle elle s'appuie lorsque le chien est désarmé en même temps qu'elle touche un des côtés de la bride.

Au moment où le rempart arrête le grand ressort dans sa course, la noix, qui est ramenée en arrière par la détente de la grande branche, rencontre à ce moment la petite branche qui le repousse en avant.

Type 2. — Platine rebondissante dite en avant. — Ainsi dénommée à cause de sa position. Elle a la moitié du corps encastré dans la bascule, l'autre moitié dans le bois.

Platines à percussion, rebondissantes, encastrées

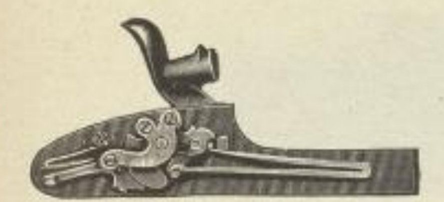
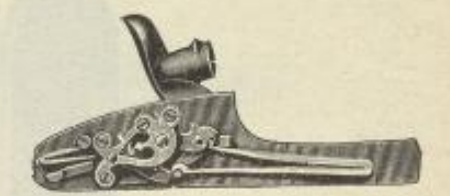



Fig. 48

Elle se compose des mêmes pièces, mais leur disposition varie.

La noix n'a plus la même forme : elle est pourvue d'un bras de levier appelé barbe et s'attache à la chaînette.

Le ressort peut se mouvoir de bas en haut en oscillant autour du pivot. L'extrémité du bras de levier de la noix vient frapper pendant la tombée du chien sur le talon de la petite branche qui a son tour relève la noix et le chien

Fusils à chiens intérieurs

Dans les fusils à chiens extérieurs le mécanisme de percussion est invariablement monté sur platine : les canons et les montures varient, les platines sont plus ou moins rationnelles, mais il y a unification des mécanismes percutants et des détentes.

Dans les armes à chiens extérieurs, chaque mode d'armement détermine des combinaisons mécaniques en vue de percuter la cartouche et d'éviter les départs accidentels.

Les études pour rendre les chiens non apparents ont été nombreuses et ont fait progresser la technique armurière.

On distingue :

1. *L'armement par le relèvement des canons.*
2. *L'armement automatique par clé motrice.*
3. *L'armement par la chute des canons.*

Dans toute arme à percussion centrale, intérieure ou extérieure, les pointes doivent s'effacer automatiquement avant que le canon bascule. Dans les chiens extérieurs c'est le rebondissage.

Cette condition doit être remplie toutes les fois que l'arme bascule. L'inconvénient est que le passage des percuteurs est ouvert par le retour aussitôt après la déflagration, d'où perte de gaz qui encrasse le fusil et crachement par l'arrière. Il n'existe pas si les platines rebondissantes sont indépendantes des chiens qui forment clapet de fermeture.

Le rebondissage qui amoindrit la force de percussion n'a plus de raison d'être si le percuteur est libre dans la platine et si l'arme-

ment précède le basculage. Il est inutile dans les fusils à canons fixes.

D'après leurs principes technologiques, les fusils à chiens intérieurs forment quatre groupes :

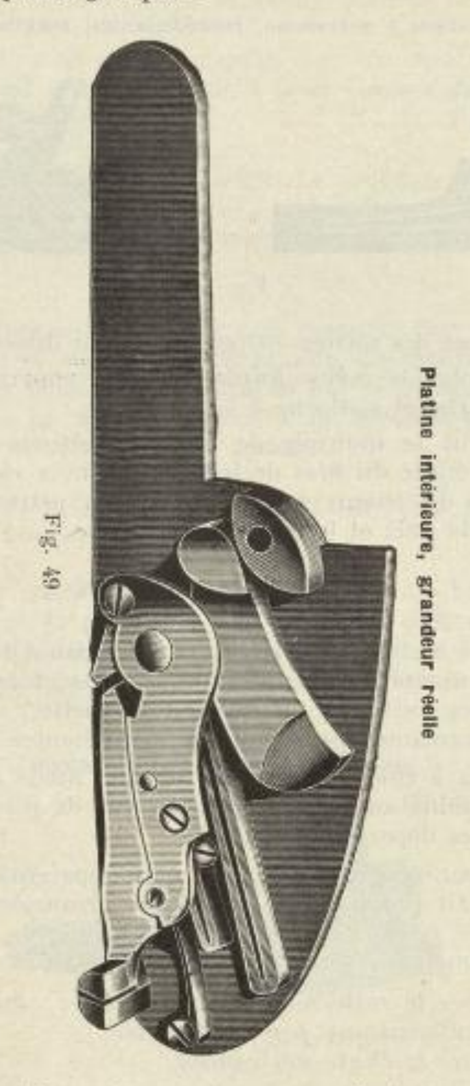


Fig. 49

Platine intérieure, grandeur réelle

1. *Les fusils à platines* (en avant ou en arrière).
2. *Les fusils à mécanisme latéraux*, c'est à dire logés de chaque côté.
3. *Les armes à mécanisme unique et central.*
4. *Les armes à canons fixes avec culasse mobile au bloc de fermeture des tonnerres.*

Il est impossible de les étudier en détail : le commerce des armes a besoin que les types soient réformés ou passés de mode de temps à autre pour renouveler l'armement et maintenir son chiffre d'affaires.

Les organes de chaque catégorie, correctement conçus, doivent fonctionner normalement, mais le type conserve les avantages ou

les inconvénients inhérent à son principe. Toutes choses égales d'ailleurs : canon, cartouche, poids total, la valeur balistique d'une arme ne dépend pas du mécanisme de la platine.



Fig. 50

BASCULE

La bascule est l'assise des autres organes, canon, platine ou mécanisme et bois; elle sert d'obturateur au canon. Pour résister aux efforts de percussion elle doit présenter le maximum de solidité.

Cette pièce intermédiaire qui assemble les diverses parties de l'arme s'appelait primitivement *culée*. Avec les fusils basculants elle a pris le nom de bascule.

Elle comprend le *corps* proprement dit, le *devant*, la *charnière*, la *goupille*, la *tranche* (ou culée) qui s'applique contre les tonnerres, la *queue*, le *levier de manœuvre* et le *verrou*.

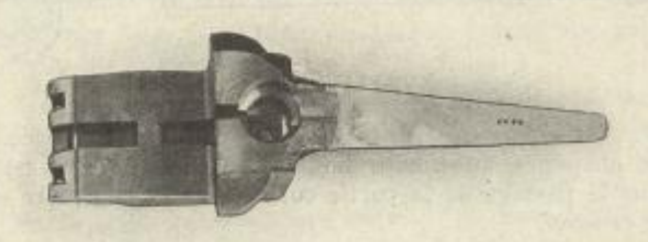


Fig. 51

Dans les hammerless, le logement du mécanisme dans un bloc d'acier exige l'emploi de machines outils. La série des opérations (jusqu'à 52) varie avec le constructeur, le type de fusil, les moyens dont on dispose. Nous ne pouvons qu'en donner une idée. Ces opérations portent sur la bascule, le devant et le canon.

Bascule. — La table et les côtés sont dressés; la tranche doit faire avec la table un angle d'environ 88°. L'emplacement du verrou est percé puis mortaisé ou mandriné, il en est de même du logement des crochets du canon. Des perçages et mortaisages perpendiculaires à la table dans l'axe de la pièce donnent l'évidement du mécanisme.

Le trou de la goupille est percé normalement aux faces à 5 dixièmes au-dessous de la côte. La partie convexe de la charnière nécessite

l'emploi de gabarits fixés par une broche passant par le trou de goupille.

Le devant est fraisé d'après le profil des gabarits. Les tenons de la loupe qui forment les crochets et la mortaise de la bascule sont tracés avec un rayon de 3 cm. du centre de la goupille.

L'emplacement de l'excentrique destiné à faire mouvoir le verrou est percé, celui de la clé est fraisé.

En résumé, le basculeur doit découper le bloc aux machines à percer, fraiser et mortaiser après avoir tracé les logements et évidements des pièces mobiles, suivant les côtes.

Devant fraisé



Fig. 52

Devant à pompe

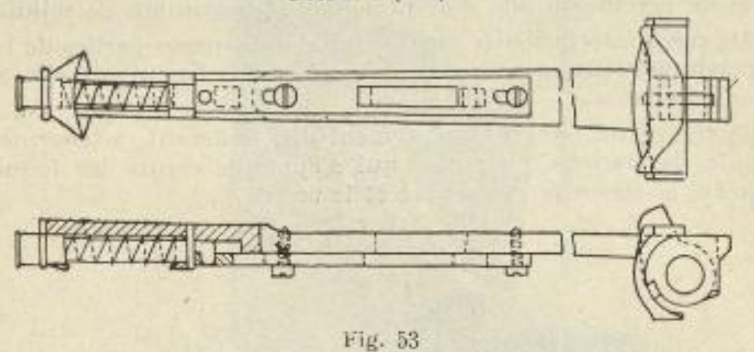


Fig. 53

Devant. — La face qui plaque sous le canon est dressée. La charnière est ébauchée au burin. Le trou de la goupille est percé et fraisé pour le passage de la partie concave de la charnière et le logement du crochet.

L'ajustage de la charnière et le logement de la tirette sont faits en dernier lieu.

Canon. — On ébauche les crochets de façon à ce qu'ils pincent à l'entrée de la mortaise, ils doivent être placés dans l'axe des deux tubes et perpendiculaires à celui du canon. Les plats des canons sont dressés.

La tirette doit s'adapter entre les crochets et sur les plats. On pratique dans le crochet le trou de la goupille.

Les procédés industriels varient ainsi que les instruments (compas, équerre, gabarits) mis en œuvre.

Montage. — Le montage de la bascule est une opération délicate qui ne peut être fait que par des professionnels précisionnistes. Tout jeu est un défaut.

Avec une fausse goupille on ajuste la bascule sur le canon en adoucissant les parties frottantes.

Le monteur rectifie le recul du canon et de la bascule. Il serra à l'étau les trois parties (devant, bascule et canon) et il alèse l'ensemble à la côte de la goupille. Celle-ci est mise en place, il termine le plaquage de la bascule sur le canon de façon que la table touche les plats et que la culée fasse joint hermétique sur les tonnerres.

Avec du noir de fumée, il se rend compte des points à retoucher au grattoir ou à la lime. Le devant est ajusté ainsi que le verrou et le levier de manœuvre.

Sur la queue de bascule se fixe le ressort qui rend la fermeture automatique.

LA MONTURE

La monture complète l'ensemble logique et l'ordonnée rationnelle de l'arme tout en lui donnant une belle ligne, ce qui est d'une grande importance pour le fusil de luxe.

Les divers organes une fois montés doivent conserver une marche parfaite.

Le monteur doit *préparer les pièces* et les *encastrer dans le bois*, tout en tenant compte du point de vue esthétique.

Son travail procède de ceux de l'ajusteur et du modeleur : il a à se servir de la lime, des ciseaux à bois droits et recourbés, des gouges, de la plane, de la rape, etc...

Les *opérations de lime* sont l'ajustage de la sous-garde, la mise à la forme de la queue de bascule. Il entaille le bois pour loger les corps de platine, il finit leurs contours, il perce les trous pour le passage des vis, il fraise l'emplacement des têtes.

Le travail du bois comprend l'ébauche d'après un gabarit et la mise en bois de la bascule.

Pour donner la *pente* il ouvre ou ferme l'angle de la queue de bascule avec la tranche arrière. La pente influe sur la tournure de la crosse. Le bois est alors coupé à la longueur et l'on pose la plaque de couche normalement à l'axe de la crosse et non à celui du canon. De la pose de la plaque dépend la commodité de la mise en joue. Après avoir mis le canon sur la bascule, maintenue elle-même par une fausse vis, on fixe le bois à l'étau en tenant le canon horizontalement. On vérifie que la position du canon est normale avec un cordeau qui part de la bouche et suit la grande bande pour aboutir au talon de la crosse.

L'avantage est le déplacement de la crosse vers la droite.

Si l'on veut 3 ou 4 mm. d'avantage, le cordeau est déplacé au talon de 3 à 4 mm. vers la droite. L'extrémité du cordeau tendue par un poids donne l'axe de la plaque de couche. Il est nécessaire de donner un peu plus d'avantage au bec qu'au talon de la plaque.

La poignée est ébauchée ainsi que la crosse; le monteur ajuste la pièce de détente, la sous-garde est fixée dans la bascule par des vis filetées et dans le bois par des vis décolletées.

De même, les corps de platine sont encastrés dans le bois et fixés par des vis.

Il reste à arrondir la crosse et la poignée en affleurant la queue de bascule et la sous-garde.

Les pièces sont montées et démontées plusieurs fois pour pouvoir s'adapter parfaitement au fût sans laisser de jour, jusqu'à ce que les détentes et les platines fonctionnent normalement.

En donnant aux pièces leurs formes, le monteur leur donne aussi de *l'entrée* ou *dépouille* afin de faciliter la mise en bois. Sans dépouille, il serait impossible de les faire plaquer.

Le logement des organes de fermeture, la mise en bois de l'intérieur des platines, l'entrée ou dépouille du devant, son ajustage sur le canon, sa fixation à l'aide de vis, le réglage du fer aux détentes, terminent la série des opérations.

PISTONNAGE

Le pistonneur façonne les coquilles de la bascule, ajuste et façonne les chiens.

Ce travail est exécuté au burin, à la lime et au rifloir sans donnée précise.

Les coquilles doivent conserver une similitude de ligne et de forme. La position des chiens dépend de celle des platines. Ils sont étirés ou écrasés afin de passer sur les coquilles, tout en restant symétriques.

Dans le chien uni le profil doit flatter l'œil. S'il est façonné, l'harmonie est donnée par le dessin d'ornementation.

Le façonnage peut faire subir un surmenage à la noix car l ajustage du chien nécessite de fréquents démontages; le carré de la jambe se déforme et le chien balotte.

Le travail du pistonneur est de courte durée : un bon ouvrier peut passer de 7 à 8 fusils par jour.

RHABILLAGE

Cette opération qui assure la marche de la platine comprend :

1. *Le réglage de la chasse et du fer aux détentes.*
2. *La taille des crans de sûreté et de départ.*
3. *L'équilibrage des ressorts moteurs et de gâchette.*

La *chasse* est la distance que parcourt la tête du chien de l'armé à l'abattu.

Le réglage du fer aux détentes donne le rapport voulu entre les détentes et la queue de gâchette.

Le cran de sûreté pratiqué sur la noix est déterminé par la hauteur de la broche ou la position du rebondissant. Les ressorts sont équilibrés si l'effort du pouce pour armer est le même pour les deux platines.

Réglage de la chasse. — Les chiens armés doivent être sur le même plan, ce que le rhabilleur obtient par torsion de la jambe de la noix.

Cran de sûreté. — Pour tracer le cran de sûreté, on fait un trait de repère sur le corps de la platine dans la position de l'abattu. On démonte la platine de dessus le bois et on enlève le ressort moteur. Le chien amené au point de repère, on marque sur la noix la position avant du bec de gâchette. Le cran est taillé de façon à ce qu'il épouse la forme de la gâchette; il doit former un arc ayant pour rayon le pivot de la noix.

Cran de départ. — Sa position déterminée, on taille un autre arc ayant encore le pivot de la noix pour centre et le même rayon. Ce cran doit être doux et court afin que le bec de gâchette soit dégagé par une légère pression sur la queue et ne frotte pas.

Sous-garde

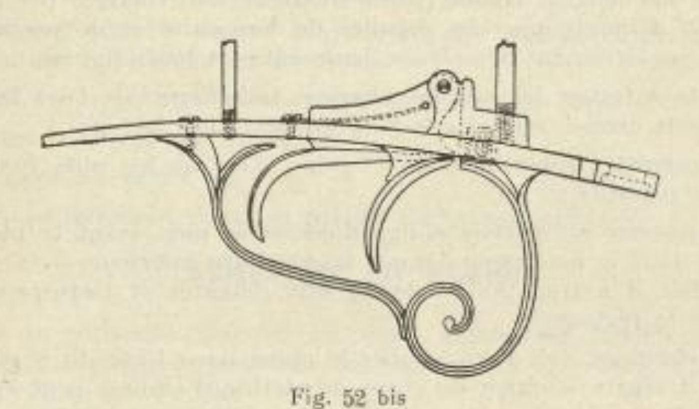


Fig. 52 bis

Réglage du fer au détente. — Les détentes doivent toucher les gâchettes sans y appuyer, ce qui les empêcherait d'entrer dans le fond du cran et de résonner. Elles doivent se mouvoir sans jeu. La gâchette ne résonne pas en tombant dans le cran si la détente manque de fer, c'est-à-dire s'il y a du vide entre elle et la gâchette.

Le rhabilleur doit donc avoir une connaissance approfondie du mouvement de la platine dont il fait le réglage.

Rhabillage des platines rebondissantes. — Après la chasse, on règle le rebondissage à 3 mm. environ en éloignant le talon où la branche motrice du grand ressort prend appui.

Dans une platine encastrée on règle la distance du talon au point d'appui du ressort moteur. La platine étant désarmée, le bec de gâchette donne la position du cran de sûreté et l'on fait la marche de la platine en employant les mêmes procédés.

EQUIPE OU DEMONTAGE BRUT

L'équipeur est un ouvrier de finition qui procède à la vérification de tous les organes. Son travail consiste à retoucher des pièces qui ne sont pas correctement établies : il remplace celles qui sont défectueuses; il revoit la marche de la bascule, du devant et fait le repassage de la crosse.

Chambres et bourrelets. — Les chambres et bourrelets où se logent les cartouches sont régularisés avec une fraise guidée par l'âme du canon; au préalable, l'équipeur régularise le diamètre des tonnerres. Le contrôle du basculage, la vérification de la charnière, le replaquage, la marche de la clé, les retouches à la bascule viennent ensuite.

Repassage du devant. — L'équipeur s'assure du bon fonctionnement de la fermeture, donne le contour du devant, retouche l'arrondi de la charnière, fait le plaquage sur le canon en repérant l'empreinte au noir de fumée; il revoit le crochetage, il affranchit la culée et sa visière si elle fait saillie sur la grosse bande.

Crosse. — Les courbes doivent raccorder le bois avec les pièces encastrées. Les défauts laissés par le monteur sont corrigés par l'équipeur qui démonte tous les organes de fermeture et de percussion, vérifie l'encastrement des pièces, leurs côtes et leurs lignes.

Il reste à fraiser les vis, les bloquer, les affranchir, faire les contours de la crosse, arrondir la poignée, terminer le busc.

On aperçoit l'importance de l'équipe. Les cas les plus fréquents sont les suivants :

Le repasseur est parfois obligé d'encastrer plus avant la pièce de détente dans le bois pour donner la courbure inférieure à la crosse. De ce fait il a trop donné de fer aux détentes et l'équipeur doit en faire le réglage.

Le pistonneur doit faire tomber le chien dans l'axe du percuteur. Quand il sépare le chien du corps de platine, l'embase peut être déformée. Le repasseur a pu enfoncer les platines ou les faire dépasser pour donner de la symétrie aux côtés de la poignée.

Si le chien ne plaque pas, l'équipeur dresse sa face intérieure et allonge la noix. Ce défaut corrigé on en a créé un autre : les chiens ont été rapprochés de l'axe du canon et s'ils ne frappent plus dans l'axe du percuteur il convient de les tordre en dressant la tête sur le côté.

L'inverse se produit avec une platine en saillie et le chien doit être tordu en dedans.

L'équipeur retouche les pointes du percuteur et la tête qui doit toucher celle du chien à tel point qu'en faisant fonctionner le rebondissant à la main on ne rencontre pas de résistance.

Si le chien ne touche pas la tête du percuteur l'effort à faire avec le pouce quand on le pousse en avant augmente à partir du moment où il rencontre la résistance du ressort percuteur.

Si le chien touche le percuteur la résistance à la pression en avant est invariable.

Le percuteur mis à la longueur, si la pointe est trop vive, elle perce l'amorce sans produire l'inflammation.

Les têtes de vis restées trop saillantes après le montage sont retouchées et affranchies ou arrondies en goutte de suif. Les fentes des vis doivent conserver le sens longitudinal de la pièce où elles sont logées.

Avant de les bloquer on repère par un trait la place de la fente : s'il y a lieu on enlève la fente à la lime pour en faire une nouvelle à la scie sans dépasser la moitié de la profondeur du fraisage.

Quand on lime sur les pièces encastrées, la lime ou la râpe doivent attaquer le bois avant le fer. Si l'on fait l'inverse, le bois n'est jamais propre et la jonction du bois et du fer n'est pas nette.

Après le repassage l'équipeur remonte les organes de fermeture et de percussion : il fait une révision rapide des détentes et des chiens et il met les percuteurs à la longueur.

Dans les hammerless, l'équipe n'est pas différente pour la charnière, le basculage, le replaquage, la marche de clé.

Pour la marche intérieure, l'équipeur doit :

1. S'assurer que les chiens se relèvent dès que le mouvement de chute des canons est commencé.
2. Faire les crans armant ensemble et régler les départs.
3. Régler la sûreté sur les détentes.
4. Tremper les crans.

L'équipe terminée, le canon passe à l'achevage en blanc.

ACHEVAGE EN BLANC

C'est un polissage extérieur du canon. L'acheveur rectifie les courbes vers les tonnerres, retouche les bandes qui doivent se raccorder avec la visière de la culée.

Le polissage est fait avec des rabots de taille très douce, il est achevé à la toile émeri de façon à obtenir un beau brillant.

L'acheveur soude la grenadière à l'étain.

Rectifiage. — Le canon est ensuite rectifié et mis au calibre cylindrique ou choké.

Remonté sur la crosse, il passe au banc d'épreuve pour subir l'épreuve du fusil fini. (Voir banc d'épreuve).

Bronzage. — Le bronzage et damasquinage est fait par des ouvriers spécialistes. Il existe un grand nombre de procédés dont quelques-uns sont tenus secrets; le plus connu est l'oxydation superficielle par un tamponnage à l'acide. Ces opérations sortent de notre programme.

LE BOIS

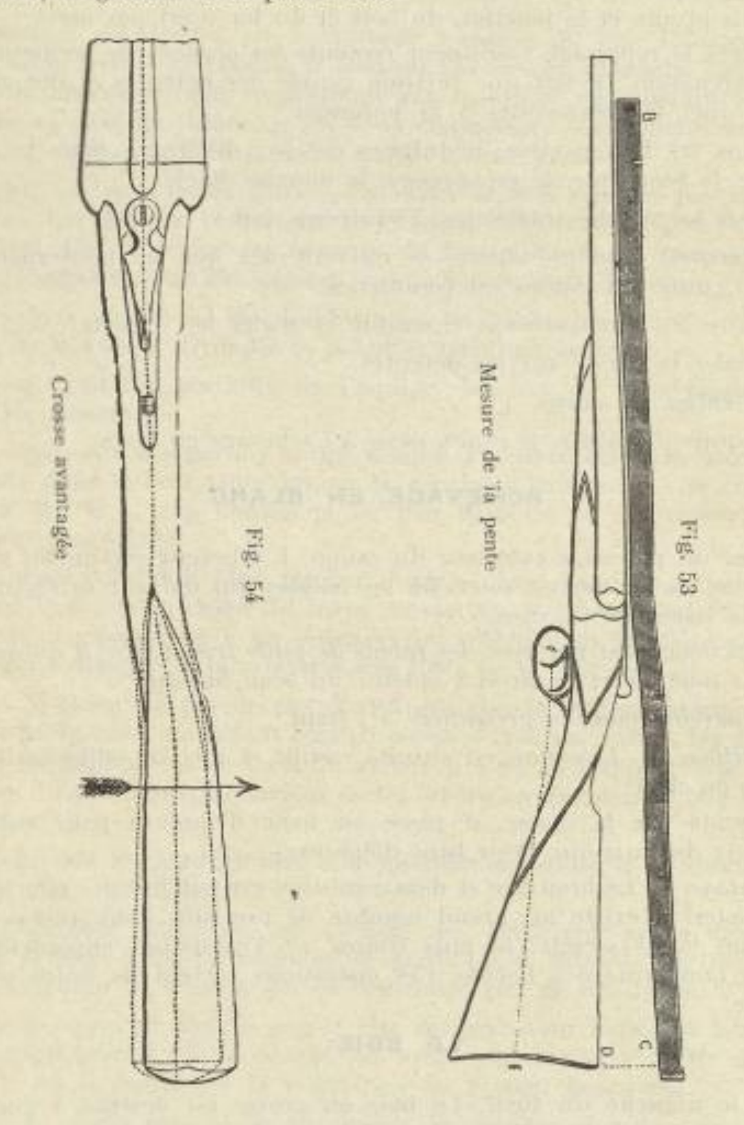
C'est le manche du fusil. Le bois ou crosse est destiné à porter le canon, la bascule et les appareils percuteurs : platine et sous-garde.

C'est la pièce d'assemblage des diverses parties. Sa forme varie suivant le goût du client qui trouve plus élégante ou plus commode l'une que l'autre.

On distingue la *crosse anglaise* qui est la plus commune, les formes *pistolet rond ou fuyant*, le *demi-pistolet*, la *crosse française*, la *crosse arabe*.

Le bois fait avec la bascule un angle de couche qui permet de prendre commodément la ligne de mire et de mettre en joue sans position anormale.

La ligne de mire est la ligne droite géométrique passant par l'œil, la bande, le guidon et le point visé.



Crosse avantagée

Fig. 54

Mesure de la pente

Fig. 53

Pente. — On appelle pente la distance qui existe entre le prolongement de la ligne droite par la bande et le talon de la crosse.

Elle varie avec la conformation corporelle du tireur.

Avantage. — L'axe de la crosse est légèrement déporté vers la droite pour que l'arme puisse être épaulée facilement.

L'avantage est la distance de l'axe de la crosse à l'axe des canons mesurée sur la plaque de couche.

Il varie avec la conformation corporelle du tireur mais n'excède pas un cm. ordinairement.

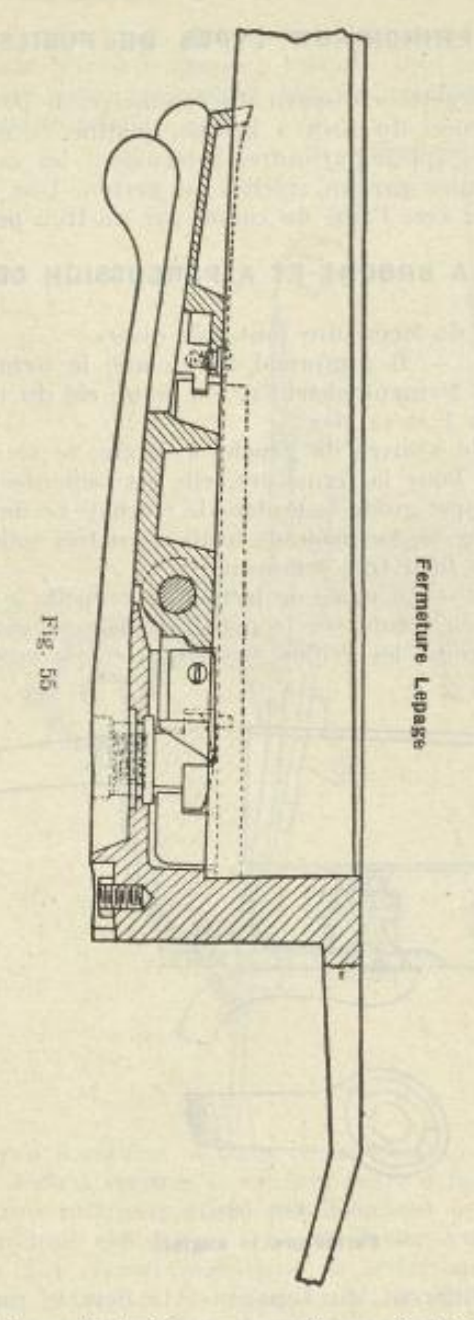


Fig. 55 — Fermeture Lepage

Fusil bancal. — Si le tireur ne voit pas de l'œil droit et ne peut épauler à gauche il a besoin d'une monture spéciale lui permettant de porter la ligne de mire devant l'œil gauche tout en épaulant à droite. Le bois est contourné : c'est le *fusil bancal*.

Poids du fusil. — Le poids habituel d'un fusil de chasse varie de 2 kg. 600 pour le calibre 24 à 3 kg. 500 pour le calibre 10.

Le poids normal d'un calibre 16 est voisin de 2 kg. 9 à 3 kg.

PRINCIPAUX TYPES DE FUSILS

Le fusil à baguette a disparu du commerce. Il possédait les appareils de percussion du fusil à broche, platine et sous-garde. Deux bouchons filetés appelés *cylindres* obstruaient les canons et s'adaptaient sur la culée par un crochet ou *pesson*. Une cheminée vissée était en relation avec l'âme du canon par un trou percé au cylindre.

FUSILS A BROCHE ET A PERCUSSION CENTRALE

Les systèmes de fermeture sont très divers

Fusil Lepage. — Il comprend la *bascule*, le *devant* qui s'y relie par la *goupille* formant charnière, la *petite clé* du devant et sa *vis*, la *grande clé à T* et sa *vis*.

La grande clé s'ouvre de gauche à droite; le té est dégagé et le canon bascule. Pour la fermeture, elle est ramenée sous la bascule; un pivot de rappel guide le té dans le crochet. Le devant est maintenu par la petite clé. Ce mode de fixation est très solide tout en étant simple; c'est le fusil très commun.

Clé Bérenger. — Le mode de fermeture rappelle le précédent, mais la clé s'ajuste en volute sur le pontet de la sous-garde. Elle s'ouvre de gauche à droite, les griffes du té quittent le crochet et le canon peut pivoter.

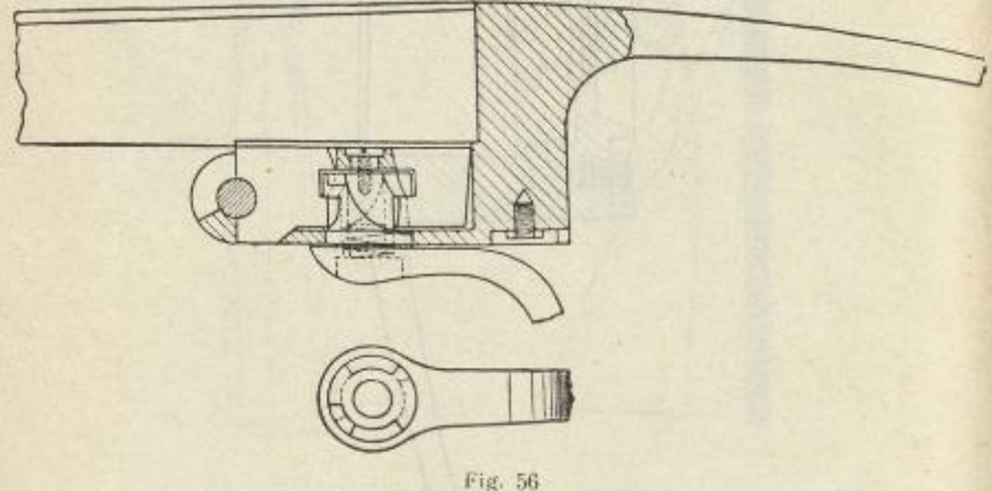


Fig. 56

Fermeture té anglais

Le devant est différent du Lepage et le bois le recouvre. Il est maintenu par un verrou commandé par une tige et un ressort à boudin.

Fermeture à T anglais. — La forme extérieure est celle de la clé Bérenger; les crochets entrent à mortaise dans la bascule, le té est

supprimé. La clé porte les griffes d'accrochage; elle est maintenue par une tige décolletée terminée par un carré. Cette tige est fixée au corps de bascule par une vis.

Un ressort à boudin placé autour de la tige empêche la clé de se mouvoir librement quand le canon a basculé. Une rampe hélicoïdale pratiquée à la clé entre en contact avec les crochets lorsqu'on ramène celle-ci sous le pontet.

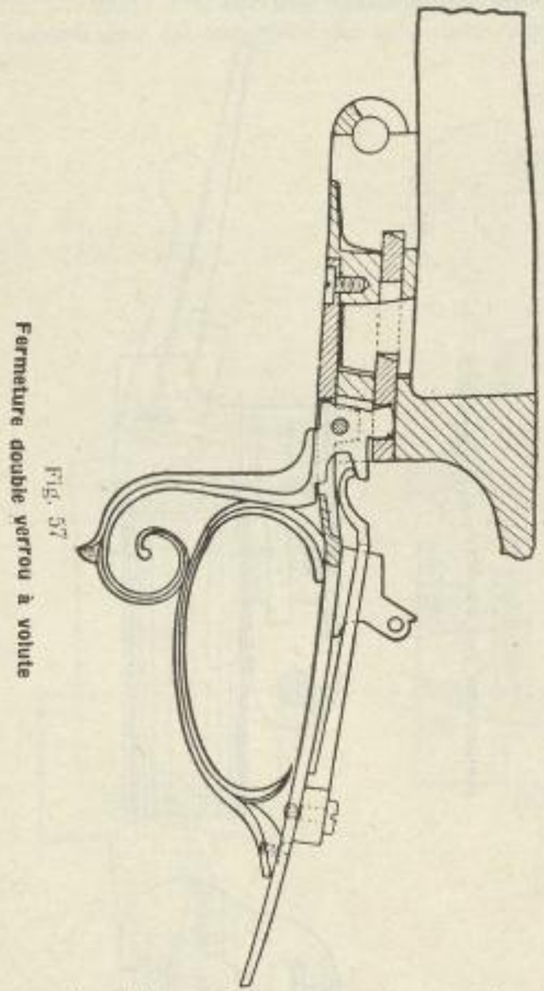


Fig. 57
Fermeture double verrou à volute

Double verrou à volute. — Dans ce cas comme dans toutes les fermetures à 2, 3 ou 4 verrous le crochet entre à mortaise dans la bascule. Un verrou inférieur glisse parallèlement à la table; sa course de 5 mm. environ est donnée par un levier axé à la détente par une goupille. Un ressort maintient ce levier appuyé en avant du pontet. Si l'on pousse ce levier en avant, le canon bascule. La fermeture est automatique. En relevant le canon, le levier poussé par le ressort ramène le verrou à sa place.

Ce devant est différent des Lepage et Bérenger. Il n'adhère pas à la bascule et n'est pas traversé par la goupille.

Dans les fermetures à verrou, la goupille est enfoncée de force ou vissée au corps de bascule. Elle est à demi logée à l'avant du crochet pour que le canon puisse basculer. La partie concave du devant s'ajuste dans la partie convexe de la bascule formant charnière. La deuxième loupe du canon entre à mortaise dans le devant qui adhère au canon par son verrou. Toutes les fermetures à verrou doivent être construites avec une grande précision sans quoi les pièces se disloquent. Elles ne conviennent pas aux fusils à bon marché.

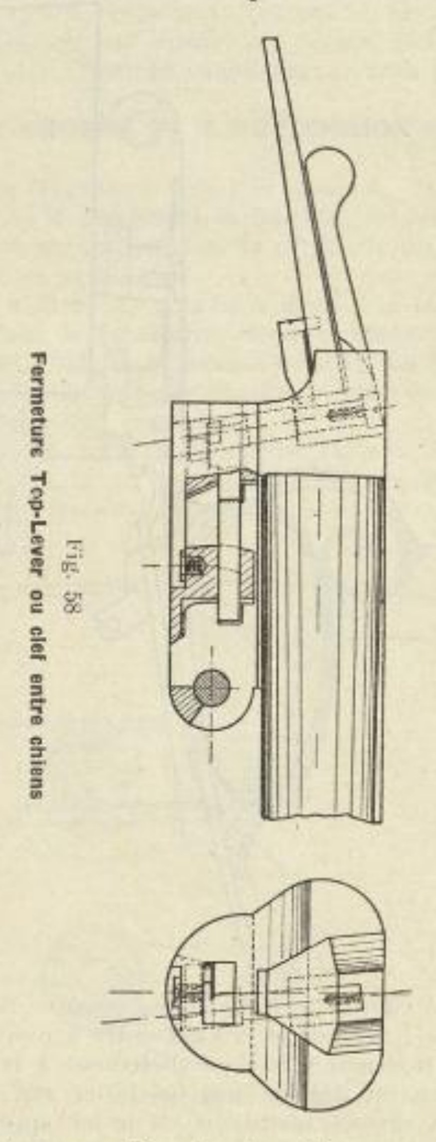


Fig. 58

Fermeture Top-Lever ou clef entre chiens

Fermeture top-lever ou clé entre les chiens. — Comme la précédente, elle est à double verrou inférieur, mais le levier au lieu d'être en avant du pontet de sous-garde comme le verrou à volute est placé entre les chiens.

Ce levier est percé d'un trou carré dans lequel se loge un excen-

trique qui doit se mouvoir dans la culée d'un angle déterminé par le verrou et le levier de manœuvre.

Une vis mantient le levier dans son logement et l'excentrique dans sa position.

Si la clé est déplacée de gauche à droite, l'excentrique retire le verrou en arrière et le canon tombe.

La fermeture est automatique : un ressort placé sous la queue de bascule actionne le levier.

Fermeture à noix. — C'est une fermeture à double verrou inférieur où l'excentrique est remplacé par une noix située sous la queue de bascule.

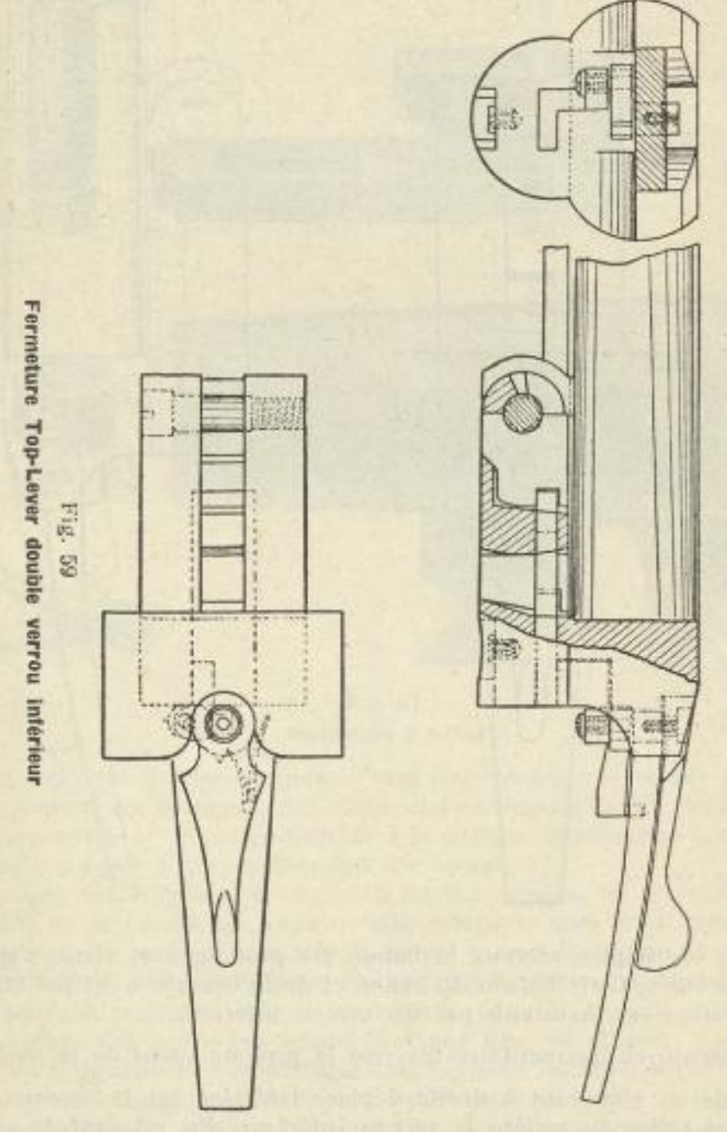


Fig. 59

Fermeture Top-Lever double verrou inférieur

Dans le double verrou à excentrique la noix est liée au levier par un carré et au verrou par une vis. Cette vis, dont une partie n'est

pas filetée, entre dans une mortaise de la noix qui retire le verrou quand on agit sur le levier de manœuvre.

Un ressort antagoniste s'appuie contre la noix et ramène le levier entre les chiens quand le crochetage est effectué.

Fermeture triple verrou Greener. — A la fermeture double verrou top-lever on ajoute un verrou supérieur transversal.

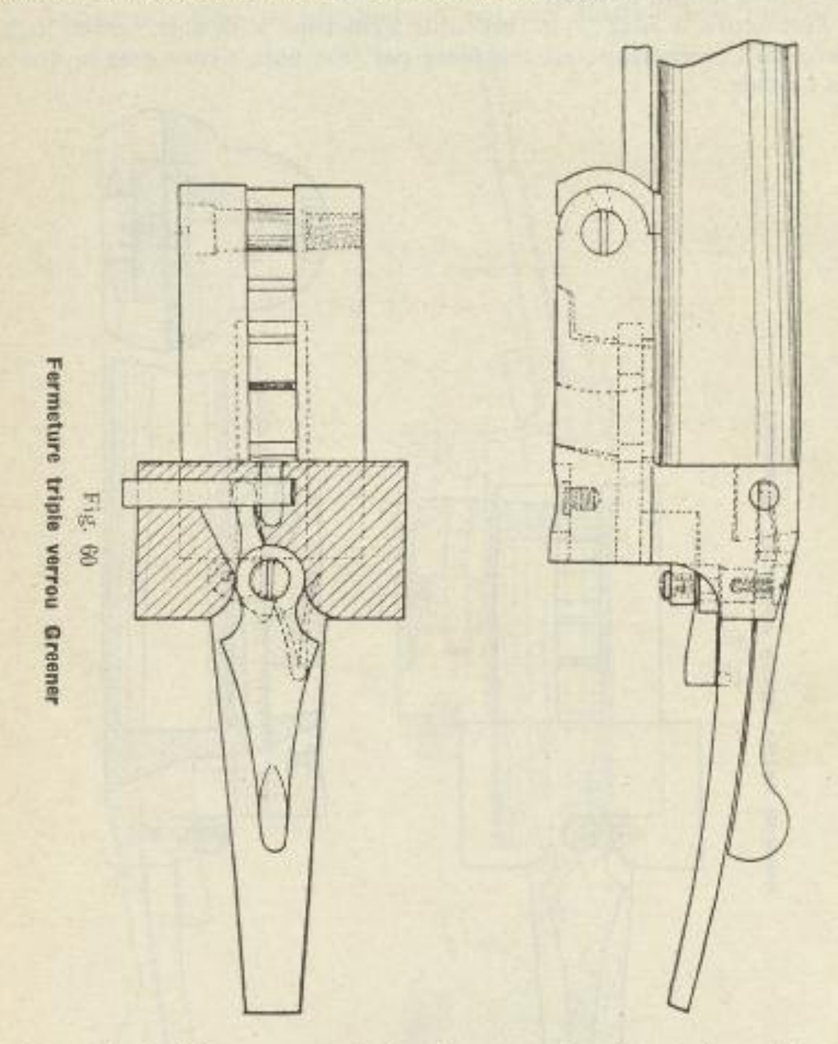


Fig. 60
Fermeture triple verrou Greener

Dans les triples verrous la bande est prolongée et vient s'ajuster dans la culée. Cette liaison du canon et de la bascule n'est pas efficace et le canon est maintenu par un verrou inférieur.

Le verrou supplémentaire traverse le prolongement de la bande.

La clé en s'ouvrant à droite déplace latéralement le verrou supérieur et retire en arrière le verrou inférieur. En relevant le canon, la clé rappelée par le ressort placé sous la queue de bascule revient à sa position de fermeture.

La fermeture à hélice Verney-Carron. — C'est une application de la fermeture des pièces d'artillerie : le verrou qui présente du frottement ou du jeu est remplacé par un écrou qui serre toujours à bloc.

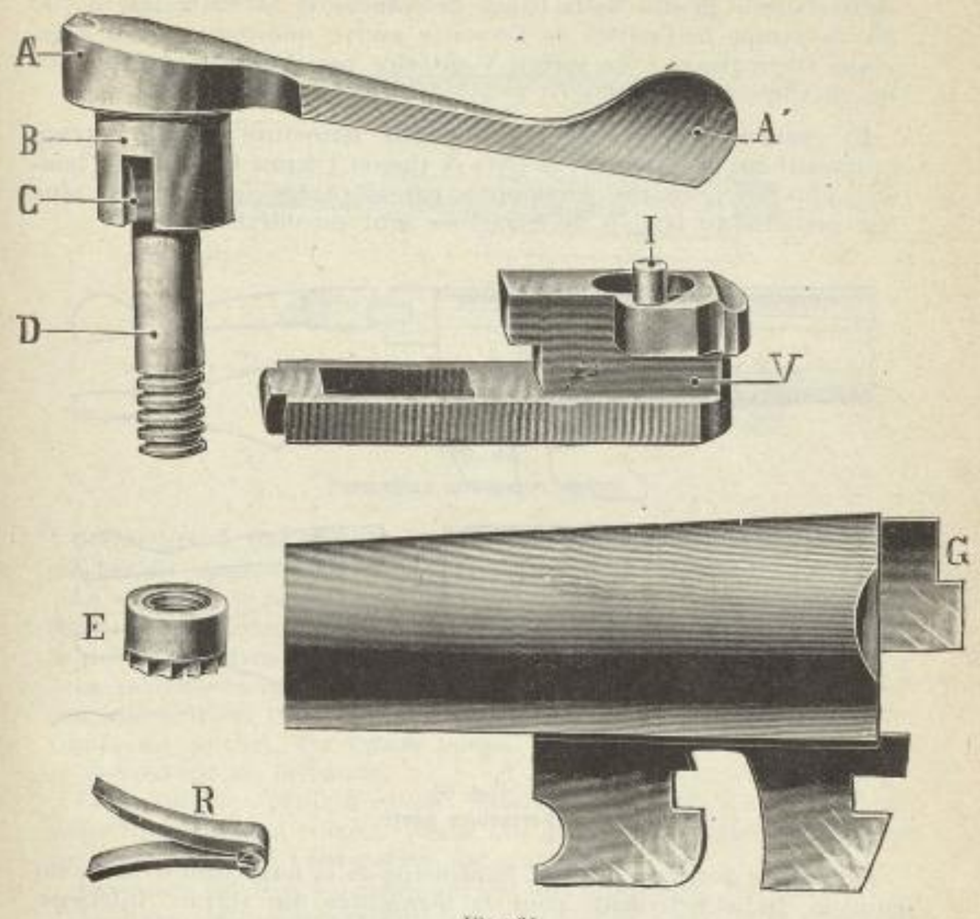


Fig. 61
Fermeture à hélice

« *L'hélice Grip* » se compose d'une *clef top lever* terminée par une tige portant un filetage carré. Cette clef comprend la tête A, le levier de manœuvre A', le corps B ajusté à la culasse, la mortaise C où vient se loger l'ergot I d'entraînement du verrou V.

La tête est disposée de façon à former boulon de serrage sur le gradin de la bande des canons; elle comporte une échancrure pour le passage du prolongement de la bande quand les canons basculent. L'axe D de la clef terminé en filets carrés à rampe hélicoïdale reçoit un écrou E encastré sous la sous-garde dans la bascule qui donne le serrage. Cet écrou est immobilisé par une vis d'arrêt. Le ressort R rend la fermeture automatique comme dans les top-lever.

Fonctionnement. — En faisant effort avec le pouce sur le levier on le déplace de droite à gauche, l'axe fileté se détourne de 1/8 de tour; sollicitée de bas en haut par la rampe hélicoïdale de l'écrou, la clef se soulève et dégage le prolongement de la bande entraînant

le verrou hors des crochets d'attache. Les canons libérés basculent sur leur charnière. Inversement, lorsqu'on rabat les canons, sous l'action du ressort, la tête de la clef formant tête de boulon vient frotter sur le gradin de la bande des canons et sollicitée vers le bas par la rampe hélicoïdale de l'écrou y exerce une compression énergique et progressive. Le verrou V entraîné par l'écrou I pénètre dans les entailles du crochet.

La particularité et l'avantage de cette fermeture c'est le serrage progressif sur les canons : la clef, sa tige et l'écrou forment un boulon; plus les pressions développées par la charge sont élevées, plus les réactions du boulon de fermeture sont considérables.

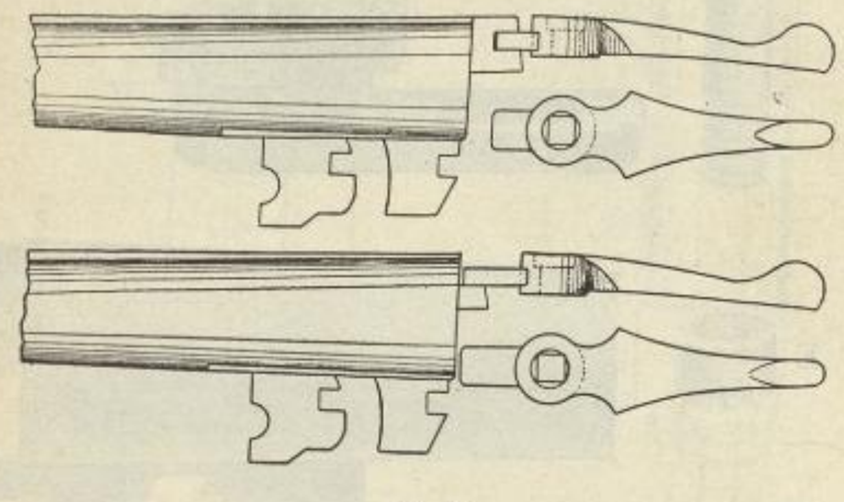


Fig. 62
Fermeture Scott

Fermeture Scott. — Suivant le principe de la fermeture Greener on emploie indistinctement pour la manœuvre du verrou inférieur l'excentrique ou la noix. Le verrou supérieur est remplacé par un prolongement du levier de manœuvre qui entre à mortaise dans la saillie de la bande ou se place sur cet excédent.

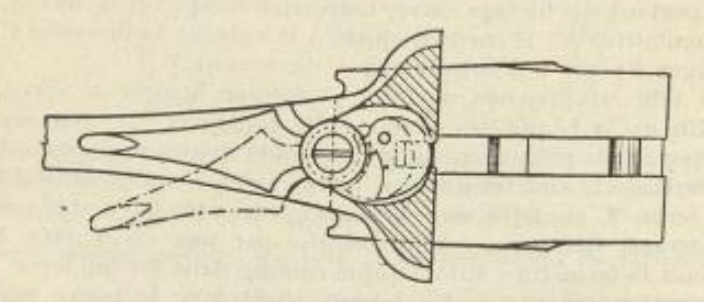


Fig. 63
Fermeture Purdey

Fermeture Purdey. — Le deuxième verrou est remplacé par un excentrique logé dans la culée, axé par une vis perpendiculaire à la table et mis en mouvement par le levier de manœuvre. Cet excentrique se place sur le prolongement de la bande qui se loge dans la culée.

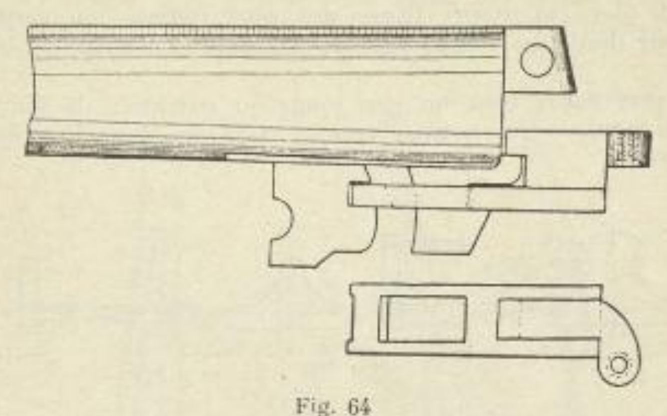


Fig. 64
Fermeture quadruple verrou

Fermeture à quadruple verrou. — Dans le quadruple verrou le crochet du canon est prolongé à l'arrière du tonnerre.

Le verrou a la forme extérieure des fermetures à noix mais il est renforcé à l'arrière et porte un tenon. Sa relation avec la noix est la même que dans le triple verrou.

La manœuvre est semblable : en poussant la clé à droite, le verrou inférieur est retiré en arrière et quitte les trois accrochages pratiqués au crochet. En même temps, le verrou tansversal quitte le prolongement de la bande.

Fermeture des fusils à canons fixes. — Les armes de chasse à canons fixes ont une culasse mobile qui glisse sur la table pourvue de rainures et assure l'obturation des tonnerres.

Le canon est fixé à l'armature par un crochetage des verrous.

Le levier de manœuvre fait glisser le bloc et actionne le verrou de fermeture.

D'autres possèdent une culasse mobile qui se meut dans une boîte de culasse. Le levier rabattu, la tête mobile prend appui contre des épaulements. C'est le cas des fusils de guerre Gras, Lebel, de Winchester.

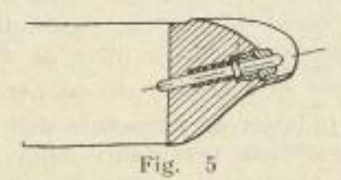


Fig. 5

LE PERCUTEUR

Chaque percuteur est logé dans la culée suivant l'axe du canon; il comprend une tige décolletée formant pointe à l'avant, une embase sur laquelle appuie un ressort à boudin et un bouchon fileté ou

cheminée qui maintient le percuteur en place. Le chien frappant sur la tige la chasse en avant et la pointe percute l'amorce, ce qui fait partir le coup. Aussitôt le chien abattu, il est ramené en arrière par le rebondissant. Le percuteur, sous la réaction du ressort, reprend sa position initiale.

Il existe des percuteurs libres qui sont refoulés en arrière par l'extracteur dont une rampe agit sur les pointes lorsque le canon se referme.

Si les percuteurs sont un peu longs ou encrassés, le fonctionnement est mauvais, les pointes restent engagées dans l'amorce et il y a enrayage.

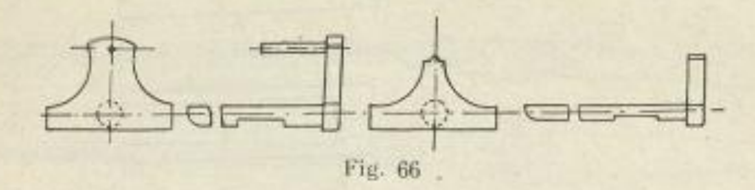


Fig. 66

L'EXTRACTEUR

Il sert à dégager la cartouche des tonnerres où elle a tendance à adhérer sous la poussée des gaz. (1)

Cette pièce logée au-dessous et entre les ailes des canons leur est parallèle.

L'extracteur est formé d'une tige cylindrique vissée a une plaque échancrée des deux côtés.

Un excentrique placé dans la charnière de la bascule fait reculer l'extracteur quand le canon bascule et dégage les cartouches.

Inusité dans le fusil à broche, il est indispensable dans les armes à percussion centrale.

FUSILS SANS CHIENS

Les armes à chiens intérieurs comprennent les hammerless qui sont basculants et les fusils à canons fixes.

Dans la catégorie des hammerless on distingue des *fusils à platines* en avant ou en arrière, des *types à mécanismes latéraux* posés sur chaque face dans le corps de la culée, des *types à mécanisme unique et central* logé dans le corps de bascule, c'est-à-dire dans le plan de symétrie de l'arme, ou attaché sur la pièce de détente.

L'armement se fait par une grande clé ou par le canon.

Dans le premier cas le levier de fermeture doit pour armer le mécanisme amener les marteaux percuteurs dans la position arrière. Il faut donc vaincre la réaction des deux ressorts moteurs des marteaux et de celui qui actionne le dit levier d'où une certaine résistance qui constitue un inconvénient.

(1) Les étuis métalliques réamorcés donnent des enrayages.

SYSTEME « ANSON & DEELEY »

Cet inconvénient est supprimé par le système Anson et Deeley qui utilise le basculage des canons pour armer les batteries. Il doit sa réputation non seulement à cet avantage, mais à la simplicité et à la bonne disposition des organes.

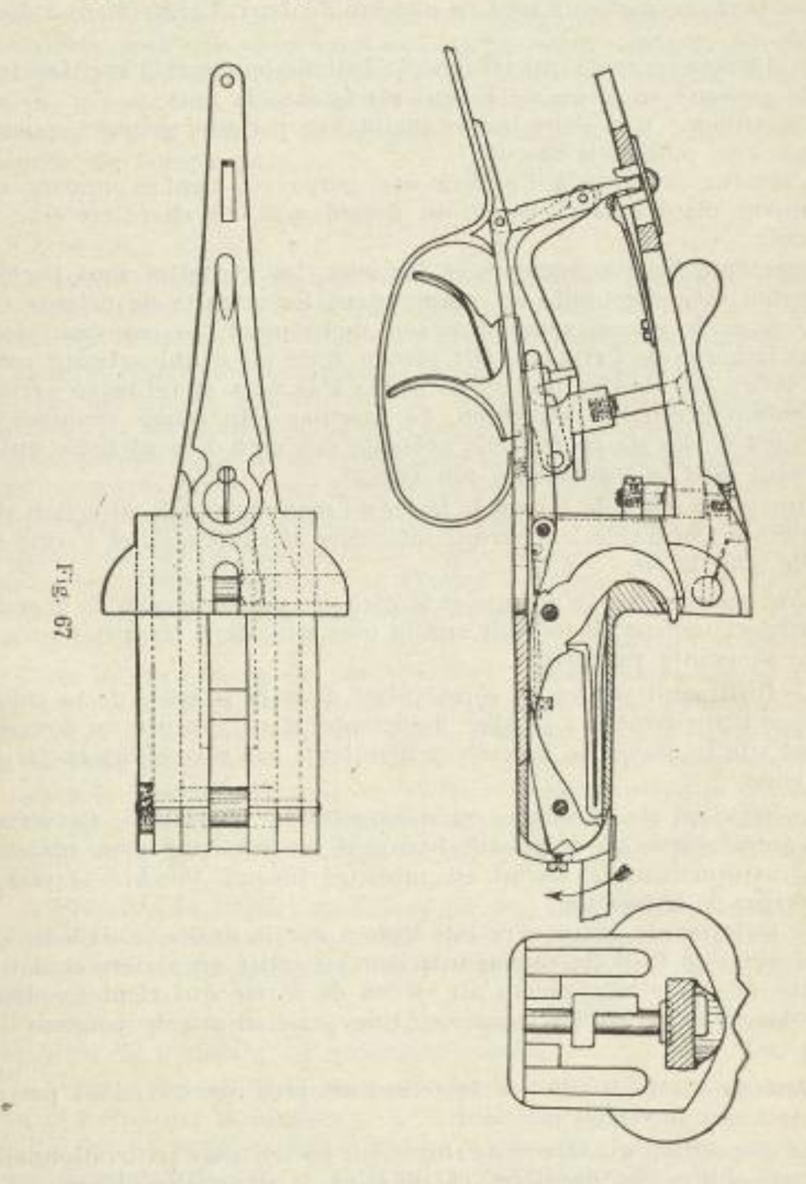


Fig. 67

Les fusils fabriqués actuellement sous ce nom réunissent le mécanisme Anson et Deeley aux fermetures Scott, Purdey ou Greener.

Le mécanisme de percussion logé dans le corps de bascule est simple et ne comprend que cinq pièces :

1. Le *marteau* ou *noix*. (Le chien a été supprimé et la noix allongée de façon à former une pointe qui vient frapper l'amorce par un trou ménagé dans la culasse).
2. Le *ressort moteur*.
3. L'*armeur*.
4. La *gâchette*.
5. Le *ressort de gâchette*.

Les noix ou marteaux sont au nombre de deux, l'arme étant à deux coups.

Une même goupille qui traverse la bascule leur sert d'axe. Les ressorts moteurs en forme de V sont placés sous la noix.

Les armeurs sont deux leviers maintenus par une goupille concentrique avec celle de la bascule.

L'armeur présente à l'arrière une gorge où vient s'appuyer un crampon placé sous la partie du devant qui fait charnière avec la bascule.

De même que les armeurs et les noix, les gâchettes sont portées par une même goupille et comprennent les ressorts de détente.

Lorsque le canon commence son mouvement, le crampon, logé dans la gorge de l'armeur, fait pivoter cette pièce qui agissant comme levier fait décrire un arc de cercle à la noix et retire en arrière la pointe percutrice du chien. Le basculage du canon terminé, la noix est en fin de course, elle présente son cran à la gâchette qui y pénètre sous la réaction de son ressort.

Quand on relève le canon, le levier de manœuvre mis en action par son ressort entraîne les verrous inférieurs et supérieurs et l'arme est prête pour le tir.

Une pression sur la détente et la gâchette quitte le cran de la noix; le ressort moteur libéré agit sur la noix qui vient frapper l'amorce avec sa pointe percutante.

Ce fusil a un verrou de sûreté placé dans la poignée de la crosse perpendiculairement à la pièce de détente; il est mu par un poussoir placé sur la queue de bascule et maintenu par un ressort en forme de lame.

La fonction de ce verrou est d'immobiliser la détente. Ce verrou est automatique ou facultatif. Lorsqu'il est construit pour marcher automatiquement le verrou est prolongé jusqu'à toucher le verrou inférieur de la bascule.

Si le levier de manœuvre est déplacé sur la droite, c'est-à-dire si l'on ouvre le fusil, le verrou inférieur est retiré en arrière et il imprime le même mouvement au verrou de sûreté qui vient se placer sur les détentes et les paralyser. Une pression sur le poussoir les dégage.

Dans la sûreté facultative le verrou est plus court et n'est pas en contact avec le verrou inférieur.

La disposition du verrou de sûreté sur les détentes est irrationnelle. Il immobilise ces dernières et prévient le départ accidentel dû à une pression inopportune. Or, le coup peut partir par suite d'usure au bec de la gâchette ou au cran de la noix. Il en est de même si la position d'armé n'a pas été atteinte. Si la gâchette est restée sur le bord du cran au lieu de se loger au fond du cran,si les départs sont

trop doux, etc... Le moindre choc peut dans ce cas occasionner le départ sans que le service de sûreté remplisse sa fonction.

La disposition du verrou de sûreté sur les gâchettes est plus logique que celle sur les détentes car il paralyse à la fois les détentes et les gâchettes mais il faut éviter soigneusement de faire fonctionner le mécanisme de percussion quand ce verrou est en prise.

Remarque importante. — Si l'on considère que les efforts qui entrent en jeu dans le chien, la noix et les ressorts des fusils à chiens intérieurs sont très supérieurs aux efforts correspondants des pièces des fusils à platine, que l'usure de ces pièces et des crans est rapide et que le service de sûreté des détentes est loin d'être absolu, on comprendra que le critique d'insécurité faite aux hammerless n'est pas dénuée de fondement.

LE FUSIL « IDEAL »

Le fusil « Idéal », propriété de la Manufacture Française d'Armes de Saint-Etienne est un système déposé de fusil sans chiens. L'armement des batteries et la fermeture à verrou sont automatiques.

Dans le *type à double verrou* le levier de manœuvre axé à la queue de bascule est en relation avec le verrou par une goupille qui le traverse en même temps qu'une bague ayant 2 côtés aplatis. Cette liaison permet au levier de retirer le verrou en arrière et de le dégager des logements qui lui sont ménagés dans les crochets du canon.

Le levier s'ajuste et s'encastre en arrière du pontet. Un doigt fait saillie et permet la manœuvre. Si l'arme est tenue à la poignée de la main droite, une pression avec l'index droit sur le doigt du levier le fait tourner autour de son axe et le verrou est ramené en arrière. Le canon pivote autour de la goupille pour découvrir les tonnerres.

Dans le mouvement de fermeture un ressort placé sous la queue de bascule ramène le levier à sa position initiale. Pour avoir une marche à frottement doux le ressort porte un galet à l'extrémité de la branche en contact avec le levier et roule au lieu de glisser.

Dans le *type à quadruple verrou* le prolongement de la bande supérieure a la forme du té. Le levier porte un bras supplémentaire qui traverse le quatrième verrou logé dans la culée parallèlement à celle-ci.

A l'inverse du triple verrou Greener qui pénètre transversalement, celui de l'Idéal se meut d'un mouvement ascensionnel.Il agit non par crochetage comme les fermetures Greener, Purdey ou Scott, mais par coincement.

La bande prolongée vient se loger dans un trou rond pratiqué dans la culée du diamètre du quatrième verrou.

Le canon fermé, le quatrième verrou s'applique contre les ailes du té formé par la bande.

En faisant pression sur le levier, le bras du dit levier entraîne le quatrième verrou dans la culée et retire le verrou inférieur.

Le système de percussion ne comprend que quatre pièces :

1. Le *percuteur* est une tige cylindrique terminée par un tube à angle droit formant la pointe. Il se déplace d'un mouvement rectiligne et agit par translation.

FUSIL "IDÉAL"

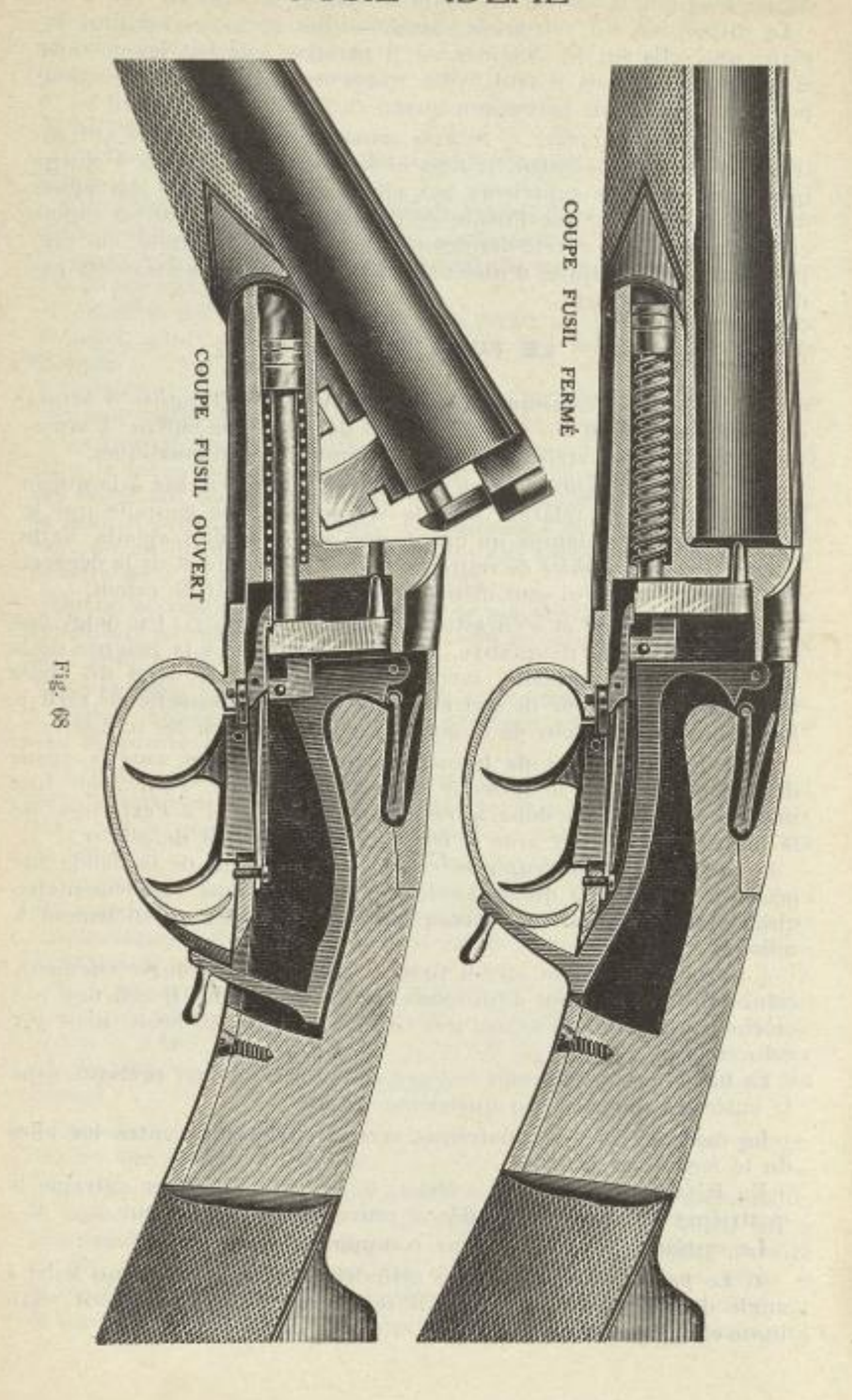


Fig. 68

2. Le *ressort à boudin* qui entoure le percuteur s'applique d'un côté sur une embase pratiquée dans le corps de bascule. L'autre côté prend appui sur une bague maintenue par un bouchon fileté vissé à l'extrémité du percuteur. Il agit par compression et détente.

3. La *détente*,
et 4. son *ressort*.

Le verrou porte sur les côtés deux talons en contact avec les percuteurs. La manœuvre du levier entraîne les verrous ainsi que les percuteurs jusqu'à ce que les détentes et les gâchettes, sous l'action des ressorts, pénètrent dans le cran. Les batteries sont armées. Les détentes logées dans le pontet n'apparaissent que lorsque le fusil est armé et jouent le rôle *d'indicateur d'armement*.

Un bouton de sûreté permet de les immobiliser à volonté.

L'Idéal se construit aussi à *éjecteur automatique*. Un ressort à boudin déplace une tige qui frappe sur le tire-cartouche quand le canon bascule et que le coup a été tiré. Cette tige, dont une bague filetée limite la course, possède un cran circulaire dans lequel entre le bec de la gâchette de l'éjecteur, laquelle est toujours maintenue dans son cran par un ressort.

Quand le coup part, le percuteur retenu en arrière par la gâchette revient en avant. Le bouchon fileté qui maintient le ressort à boudin est porteur dans les fusils à éjecteur d'un excédent qui vient placer le levier de déclanchement sur le talon de la gâchette. Si le canon pivote, la bascule agit sur le levier de déclanchement qui fait quitter à la gâchette de l'éjecteur le cran de la tige motrice.

Cette tige actionnée par son ressort vient frapper le tire-cartouche qui expulse l'étui.

FUSIL « ROBUST »

La bascule de ce fusil est intégralement fabriquée à la machine : elle est conçue pour convenir à une fabrication mécanique et présente une grande solidité. La section qui reçoit les efforts au moment du tir a été renforcée.

Le canon est du type freîté : les deux tubes sont réunis au tonnerre par une frette où sont taillés les crochets.

La fermeture est à verrou actionné par une clé au-dessus.

Le système percuteur est du type des fusils à chiens intérieurs. L'axe de pivotage du chien est éloigné à dessein du centre de percussion et il en est de même du crochetage.

L'armement se fait par le basculage des canons au moyen d'un levier pivotant sur l'axe de bascule.

Ce fusil a une sûreté placée sur la queue de bascule et un éjecteur automatique.

Le mécanisme est composé de 26 pièces aux formes simples, géométriques, construites par des machines de précision.

FUSIL "ROBUST"

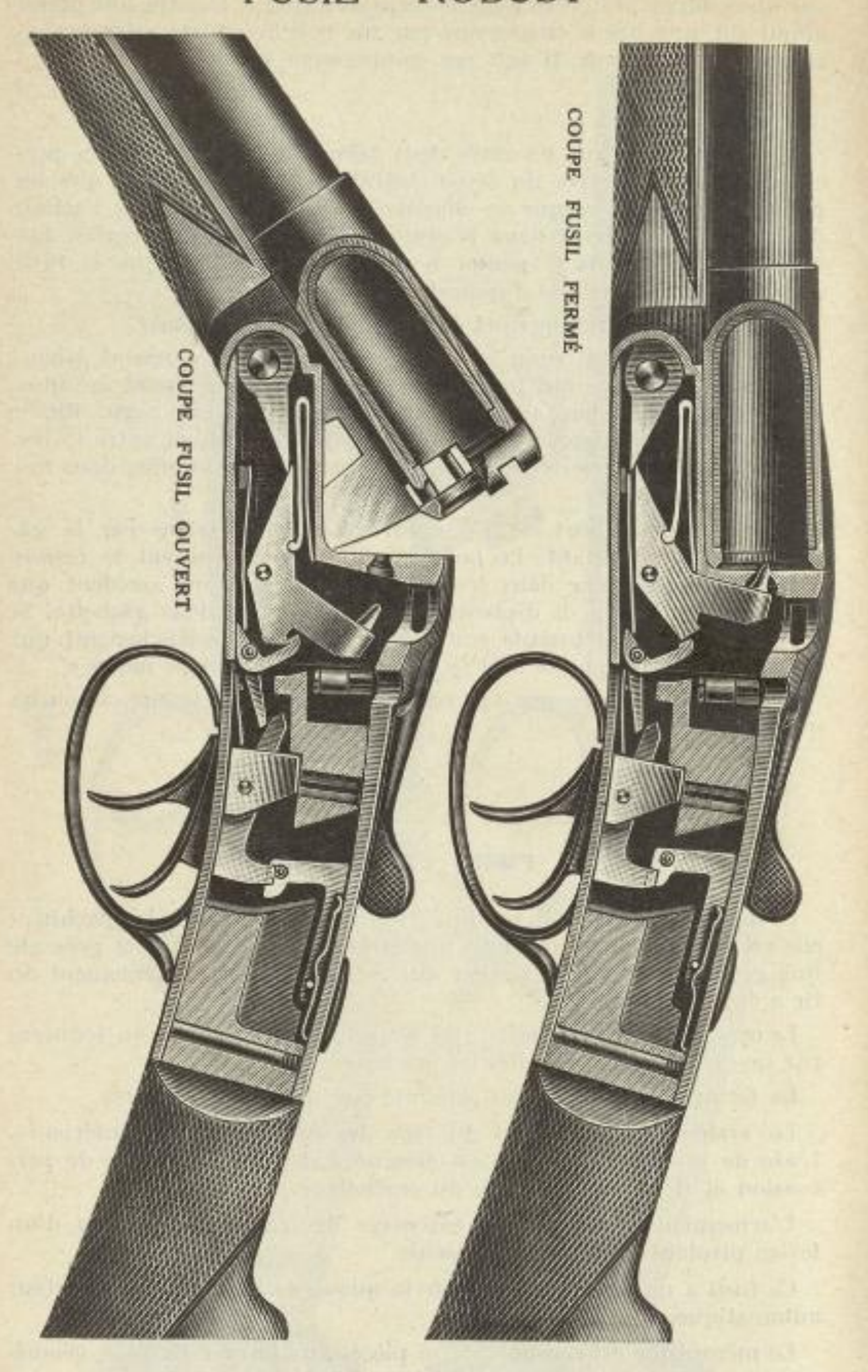


Fig. 69

FUSIL "SIMPLEX"



Fig. 70

FUSIL « SIMPLEX »

Le fusil « Simplex », création de la Manufacture française d'armes de Saint-Etienne, est un fusil à un coup.

Le nombre des pièces du mécanisme est réduit à 15 dans le type à chien apparent et à 17 dans le type à chien intérieur.

La détente de sûreté se compose de deux pièces réunies par une articulation : la partie supérieure fait office de gâchette, la partie inférieure constitue le doigt de la détente. Quand on arme le fusil, ces deux pièces se crochètent l'une sur le chien, l'autre sur la bascule : ce dernier crochetage met l'arme automatiquement en sûreté.

Le « Simplex » s'établit avec extracteur ou éjecteur automatique.

Dans le modèle à chien apparent, l'armement se fait à la main; dans l'autre il est automatique.

LE FUSIL « DARNE »

Le fusil Darne est une arme à canons fixes. Les mécanismes de fermeture et de percussion sont logés en partie dans la culasse mobile.

Le système de fermeture comprend la *culasse*, le *levier de manœuvre* relié *au grand verrou* par une *chaînette*, le *petit verrou*, la *gâchette* du levier de manœuvre pourvu d'un petit *ressort à lame*, le *ressort à courbure* fixé par une vis dans l'intérieur de l'armature.

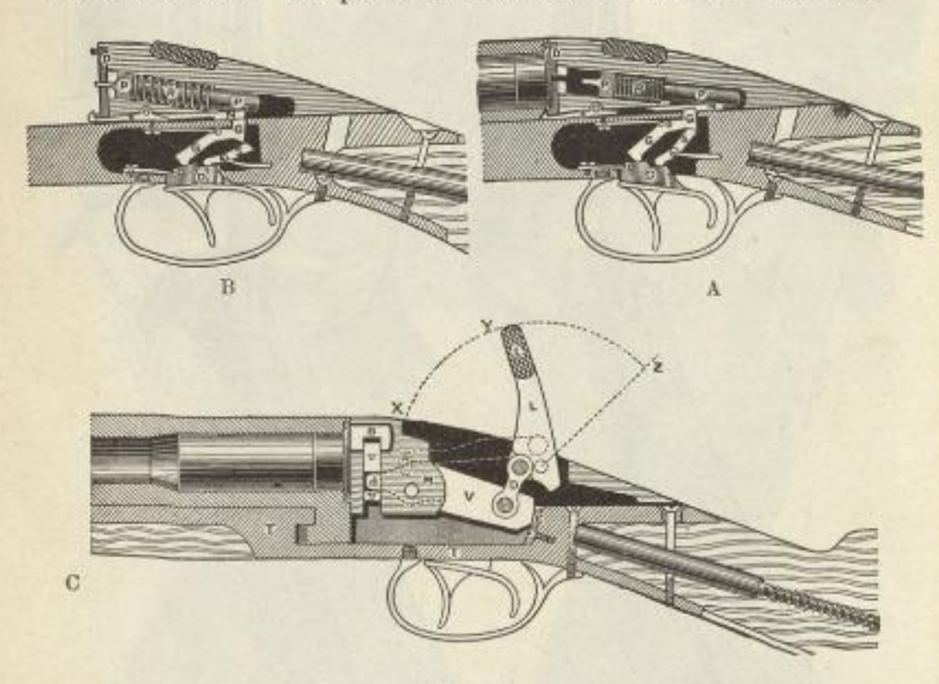


Fig. 71

Fusil « Darne »

a) Batterie armée ; b) batterie désarmée ; c) coupe levier à demi-ouvert, les verrous en prise.

Le canon s'adapte à l'armature par un crochetage. Un ressort à lame placé à l'intérieur de l'armature oscillant autour d'une goupille et dont une des extrémités se place en avant du grand crochet maintient le canon en place. Ce ressort empêche en outre le levier de manœuvre de se mouvoir trop librement.

L'excentrique est axé au crochet du canon au lieu d'être logé dans une charnière. L'extracteur est actionné par un ressort à boudin qui se trouve comprimé quand la culasse le refoule dans son logement. Une vis d'arrêt boucle la course de l'extracteur.

Le mécanisme de percussion est formé de *l'armeur* axé au levier de manœuvre, du *percuteur* actionné par un ressort à boudin, de *la gâchette et de son ressort*.

Pour ouvrir le fusil, il suffit de soulever et de ramener le levier de telle sorte que par l'intermédiaire de la chaînette le grand verrou oscille autour de son axe et que le petit verrou quitte le prolongement de la bande. Le levier relevé est ensuite tiré vers l'arrière et la culasse glissant dans les rainures de l'armature vient buter contre le ressort d'arrêt qui entre dans le cran du petit verrou. Pour fermer le tonnerre dans le mouvement inverse, on pousse la culasse par le levier qui ne peut se rabattre qu'en fin de course.

Dans cette position, la queue de gâchette du levier est en contact avec la vis du ressort dont la pression l'oblige à quitter le cran, ce qui permet au levier de reprendre son logement dans la culasse.

Cette manœuvre arme le système de percussion. L'armeur axé au levier, lequel est en prise avec les percuteurs, les fait rétrograder par compression des ressorts à boudin et le bec de gâchette actionné par son ressort pénètre dans le cran de départ.

Les percuteurs étant armés, la culasse ramenée à sa position initiale, le fusil est prêt à tirer. Il suffit de presser sur la détente en liaison par un organe intermédiaire : le communicateur.

Le fusil Darne ne possède pas d'éjecteur automatique, mais il est muni d'un *extracteur total* et d'un *tire-cartouche*.

Comme l'éjecteur des hammerless perfectionnés, cet extracteur total fonctionne quand l'un des coups ou les deux coups ont été tirés : il retire entièrement l'étui vide.

Cet extracteur et le disque qui l'immobilise sont logés dans le corps de la culasse.

Le coup parti, la tête du percuteur par un plan incliné qu'elle porte à cette fin, fait tourner le disque autour de son axe pour caler l'extracteur dont la griffe accroche le bourrelet de l'étui.

La partie du disque qui est en saillie se loge dans une rainure de l'armature terminée par une rampe. En ouvrant la culasse l'extracteur ramène l'étui qui se trouve accroché par la griffe et épaulé par un teton de la culasse mobile.

L'étui est ainsi maintenu jusqu'à ce que l'ergot du disque rencontre la rampe de la rainure qui l'oblige à pivoter; il tombe et l'extracteur libéré revient se placer en avant de la tête du percuteur.

Si l'un des coups n'a pas été tiré, l'extracteur total ne fonctionne pas, mais en ramenant la culasse mobile en arrière celle-ci agit sur l'excentrique qui commande l'extracteur partiel placé au canon.

Un poussoir situé sur le côté agit sur une sûreté qui immobilise les détentes.

LE FUSIL « CHARLIN »

Principe de la fermeture. — Les trois points O^1 O^2 O^3 étant amenés en ligne droite une barre d'acier de la section du verrou V s'interpose derrière la tranche du bloc de culasse B et travaille à l'écrasement, donc dans la meilleure condition de résistance de la matière.

L'articulation O^2 étant pratiquement amenée au-dessous de la ligne O^1 O^3 tout effort sur la tranche du bloc tend à appliquer davantage la clé sur son appui e f dans le bloc de culasse.

L'adjonction d'une cale d'épaisseur convenable derrière la pièce de butée K du crochet du canon permet de faire avancer celui-ci de la quantité voulue contre la tranche du bloc.

Maniement. — Saisir avec la main les oreilles de la clé C : une rotation de celle-ci, dans le sens de la flèche, amène automatiquement l'ouverture de l'arme et le bloc de la culasse dans la position (fig. 2).

Percussion. — Une masse P nommée percuteur est actionnée par un ressort de 10 kilogs : ce mécanisme est monté sur une armature et constitue un organisme indépendant aisément démontable (fig. 3).

Extraction et Ejection. — Un arrache-cartouche D, commandé par équerre E actionnée par le bloc de culasse par l'intermédiaire d'un galet G, extrait la cartouche de 4 mm. (fig. 2).

Quand le chasseur tire et libère le percuteur P, celui-ci actionne un crochet d'extraction H, qui vient saisir le bourrelet m de la douille et maintenir celle-ci contre deux petites tiges fixées sur la tranche du bloc culasse l l'éjection de la douille tirée est ainsi assurée lors de l'ouverture du fusil (fig. 3 et 4).

Interrupteur. — Dès la moindre rotation de la clé C (fig 1 et 2) une pièce oscillante I, dite interrupteur, sous l'influence d'un ressort, vient s'interposer sous les leviers L, commandant les gâchettes M par l'intermédiaire des poussoirs N (fig. 3 et 4). Les détentes actionnent directement ces leviers L.

Démontage du canon. — Ouvrir le fusil, appuyer sur le bouton S qui commande la pièce T arrêtoir du canon (fig. 1 et 2). Un coup sec appliqué sur le talon de la crosse dégage le crochet du canon de sa mortaise.

Entretien. — Cette arme peut fonctionner longtemps sans autre entretien qu'un léger graissage à l'huile de vaseline des parties apparentes du fusil fermé et ouvert.

L'injection, de temps à autre, d'un peu de pétrole dans le bloc de culasse par les trous des percuteurs et par le passage des organes de fermeture assurera une marche générale plus douce.

FUSIL "CHARLIN"

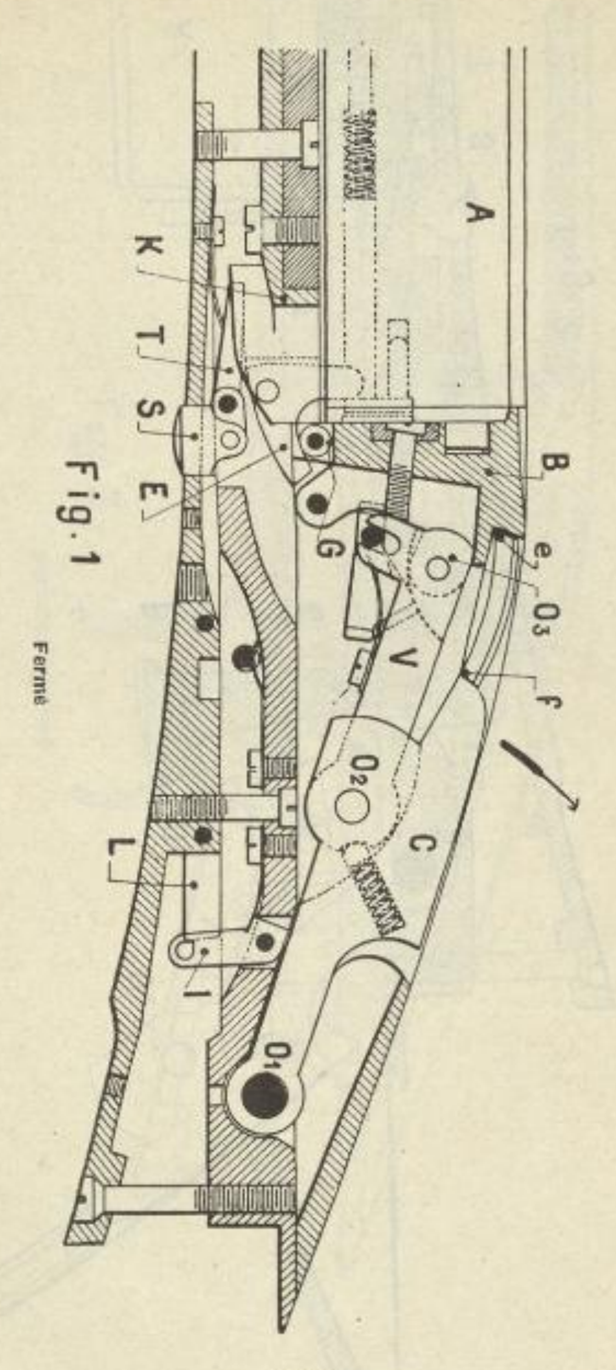


Fig. 72

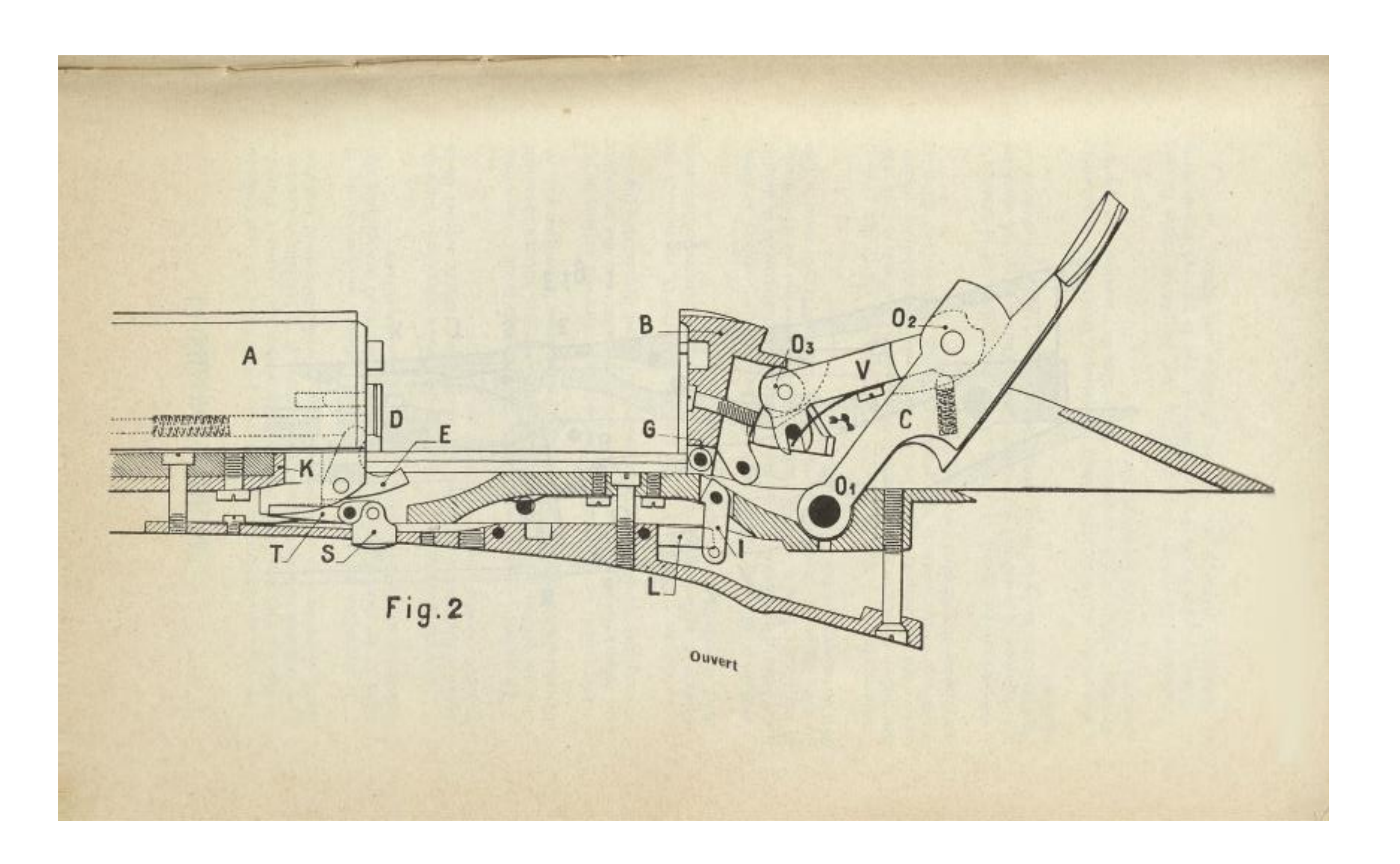


Fig. 2

Ouvert

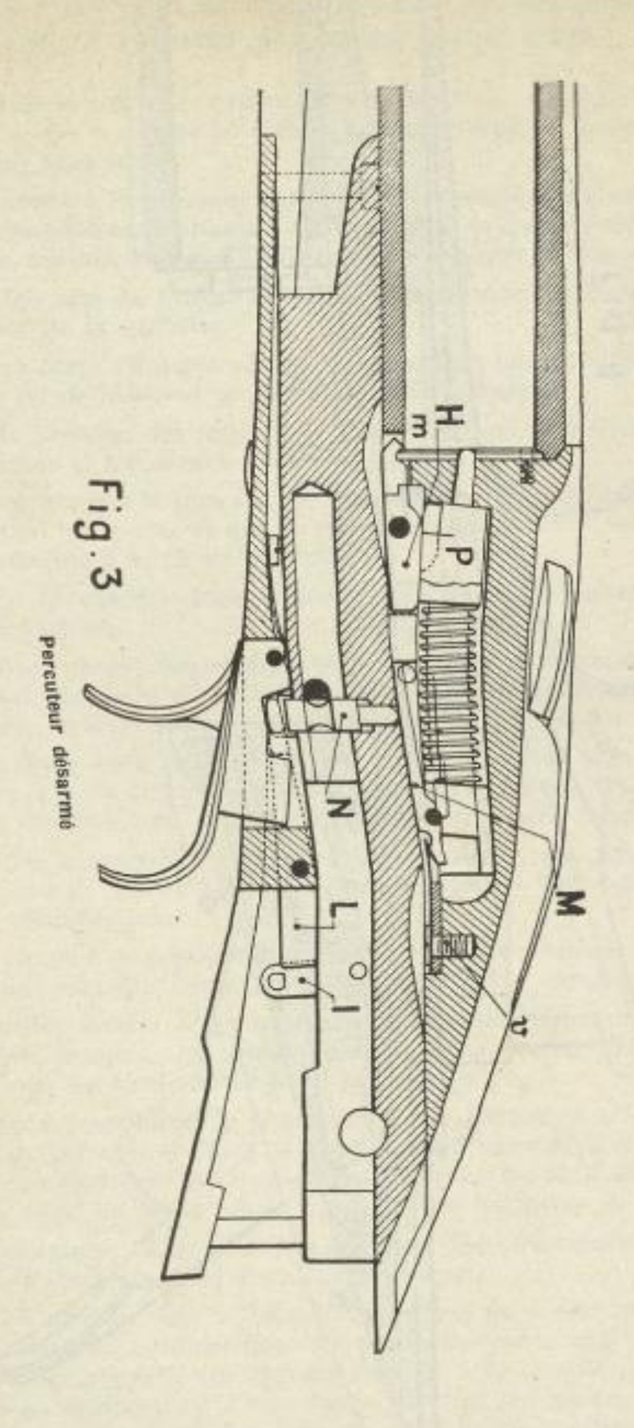


Fig. 3

Percuteur désarmé

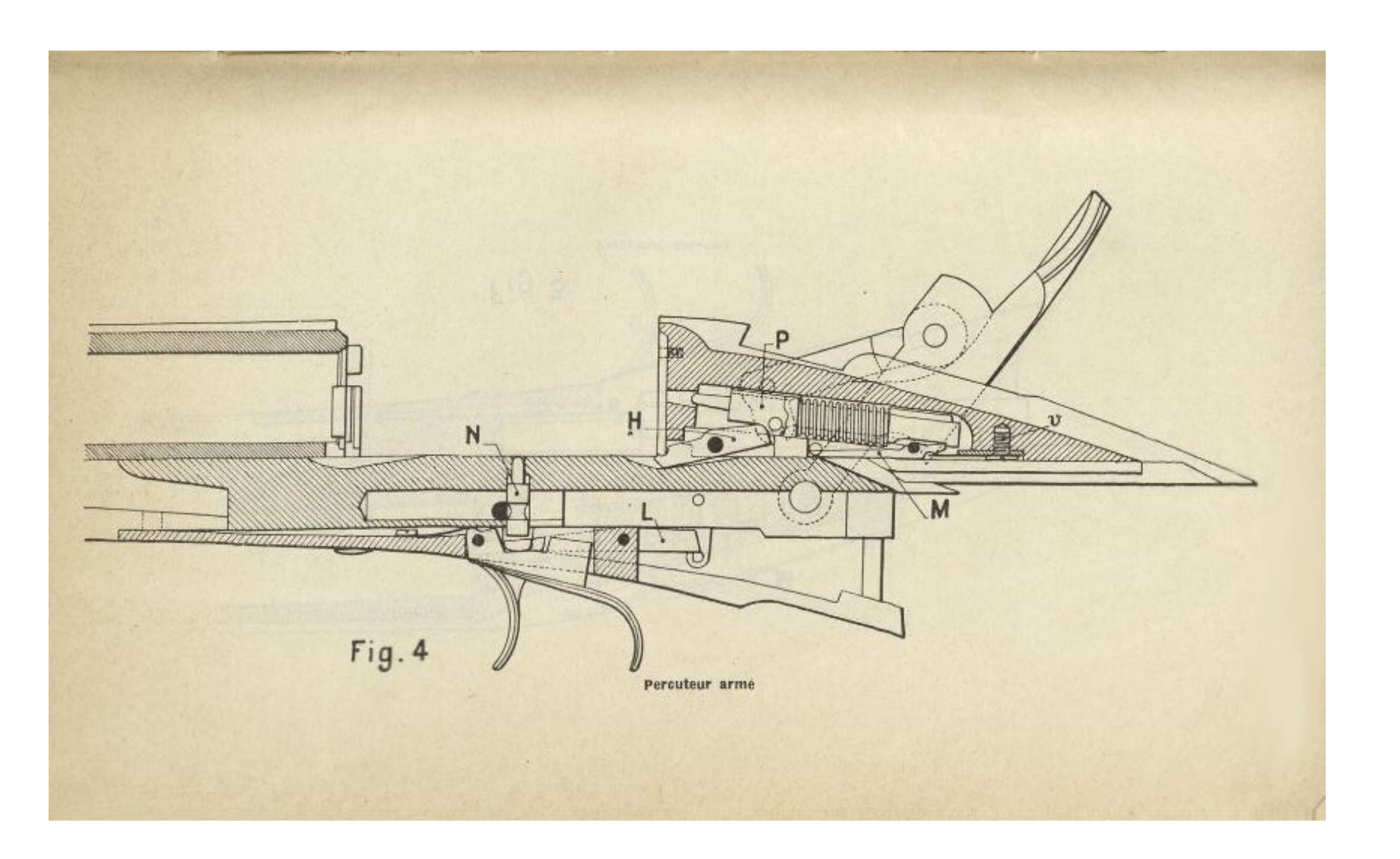


Fig. 4

Percuteur armé

CAUSES PRINCIPALES DES DEPARTS ACCIDENTELS DANS LES ARMES A CHIENS INTERIEURS

En dehors de la commande régulière des détentes, les départs accidentels des armes à chiens intérieurs peuvent, d'après Nouvelle, se produire dans cinq cas :

1. Lorsque pendant l'armement automatique la position d'armé n'est pas complètement atteinte, c'est-à-dire si la grande clé ou le canon, suivant le cas, ne sont pas allés au bout de leur course.
2. Chaque fois que de l'usure s'est produite au cran de la noix ou au bec de la gâchette.
3. Quand un corps étranger s'introduit entre la gâchette et la noix. Il en est de même si un encrassement s'y forme.
4. Quand la pression des ressorts de gâchette cesse ou s'affaiblit et de même si les départs sont trop doux.
5. Toutes les fois que le cran d'armé est taillé trop près de l'axe d'oscillation de la noix et que la résistance de ce bras de levier est insuffisante à la sûreté du maintien.

Dans tous ces cas, les chiens tombent sans que les détentes soient entrées en fonction.

Il considère comme dangereuses les armes dont le mécanisme percutant n'est pas muni d'un deuxième enrayage automatique nommé intercepteur, spécialement attaché à la fonction des chiens.

Ce deuxième enrayage spécial des chiens qui doit prévenir leur chute inopinée en dehors de la commande normale des détentes rend celui des détentes tout à fait secondaire et par suite facultatif.

Les fusils hammerless et type Anson et Deeley en particulier qui a eu le plus de succès en raison de ses qualités ont subi des additions et modifications.

On a cherché à perfectionner les systèmes de fermeture en leur appliquant ceux que nous avons décrit : Purdey, Greener, Scott.

Un dernier service d'agrément est rendu par l'éjecteur qui assure l'extraction complète et automatique de la cartouche tirée. Les plus connus sont les éjecteurs Holland-Holland et Eley.

L'éjecteur complique la construction de l'arme et affaiblit la résistance de certains organes. Il expose à des enrayages et peut nuire au bon fonctionnement. Il augmente le prix du fusil de façon très sensible, aussi on ne le rencontre que dans les armes de luxe.

Pour conclure, nous pouvons résumer les principales qualités à rechercher dans un fusil à chiens intérieurs :

C'est en premier lieu la bonne disposition du mécanisme qui produit l'armement automatique des marteaux percutants et l'attelage rationnel des ressorts qui doivent remplir leur fonction sans risque de ratés en maintenant d'une façon sûre les chiens au point armé. Le bon fonctionnement des détentes rend le déclanchement efficace.

Le dispositif d'enrayage des détentes, automatique ou facultatif, ne donne pas une prévention certaine des départs accidentels, d'où l'uti-

lité d'interrupteurs automatiques se plaçant normalement devant les chiens.

Enfin l'étanchité des percuteurs est indispensable pour protéger le mécanisme et le tireur contre les pertes de gaz oxydantes qui peuvent s'échapper de la cartouche.

Cartouche. — Elle comprend l'étui et son amorce destiné à recevoir la charge de poudre, les bourres, la charge de plomb. L'étui à broche a un corps de carton, terminé par un culot de 5 mm. de haut traversé par une pointe qui doit enflammer l'amorce.

Dans la cartouche à percussion centrale, l'amorce est apparente et située au centre du culot.

Les étuis de qualité ont un culot de un cm. et même plus de hauteur, formant joint étanche. Les ruptures d'étui donnent une perte de vitesse.

On s'est servi des étuis métalliques qui peuvent se réamorcer, mais après quelques coups tirés il devient impossible de s'en servir sans un nouveau mandrinage.

La bourre isole la poudre du plomb et nettoie le canon encrassé par la combustion de la poudre. Il y a la bourre en feutre sec, en carton, la bourre grasse trempée dans un bain de suif, la bourre en liège, etc.

Poudre. — Les poudres de chasse françaises sont la poudre noire ordinaire n° 0,1,2,3; la poudre noire forte n° 1, 2, 3, 4; la poudre noire extra-fine; les poudres sans fumée ou pyroxylées : type J. M. R. S., T., etc...

Plomb. — Les plombs de chasse ou grenaille de plomb sont de petites balles sphériques dont un numéro d'ordre indique le diamètre. Le diamètre du grain varie de 1 mm. 5 (n° 12) à 6 mm. (00) jusqu'à 14 mm. (chevrotines). Au-dessus, c'est la balle du diamètre du calibre.

Les grains sont numérotés d'après leur diamètre ou d'après le nombre à la livre.

Le plomb ordinaire se déforme sous l'action de la pression; le choke occasionne une perte de vitesse et le plomb déformé donne une plus grande dispersion. On emploie le plomb durci par un alliage d'étain et d'antimoine. La grenaille de fonte ne peut que détériorer le canon et il ne faut jamais s'en servir.

Confection de la cartouche. — On place d'abord la poudre : la charge normale est 4 gr. 5 de poudre noire n° 2 pour le calibre 16. La poudre est légèrement tassée : un léger tassage accroît la vitesse; un tassage trop vif peut écraser les grains, pratique dangereuse qui accroît nullement la vitesse.

On place au-dessus une rondelle en carton mince, une bourre grasse et une bourre en feutre sec puis la charge de plomb, un carton mince et on procède au sertissage. Cette opération rabat le bord de l'étui sur le dernier carton afin de maintenir la charge. Un sertissage énergique augmente la vitesse.

Dans les divers calibres, la charge de plomb qui donne de bons résultats est égale au poids de la balle sphérique en plomb correspondant au diamètre intérieur du canon.

TRAJECTOIRE

C'est la ligne décrite dans l'air par le projectile (balle ou grains de plomb). Sa forme est déterminée par la résultante des forces extérieures (pesanteur, résistance de l'air, action du vent ou dérive, etc). Sous l'impulsion des gaz, le projectile est chassé suivant l'axe du canon et décrit théoriquement un arc de parabore.

La pesanteur détermine un abaissement graduel vers le sol de 4 m. 90 pendant la première seconde.

Dans la formule $e = \frac{1}{2} g t^2$ où g désigne l'accélération de la pesanteur 9 m. 81; si $t = 1$, on trouve $e = \frac{1}{2}$, $g = 4$ m. 90.

Le chemin parcouru étant proportionnel au carré du temps, l'abaissement sera quatre fois plus grand pendant la deuxième seconde, neuf fois plus grand pendant la troisième seconde, etc. Or, la vitesse des plombs de chasse est de 200 à 300 mètres à 10 mètres de la bouche du canon (voir tableau K). Ils mettent donc $\frac{1}{4}$ de seconde pour parcourir la distance de 50 à 60 mètres qui constitue déjà une bonne portée.

L'abaissement dû à la gravité sera par suite de :

$$4{,}9 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{4{,}9}{16} = 0^m30$$

En raison de la dispersion qui est prévue dans l'effet de tir, *cette dérivation de 30 cm. vers le sol à 60 mètres* est faible.

A des distances moindres, elle est négligeable. Dans la pratique, l'effet du vent est plus important.

Avec la charge de plomb, la trajectoire est une gerbe conique; l'axe est une parabole. On ne considère que la partie rectiligne.

EFFETS DE LA POUDRE

La combustion de la poudre, c'est-à-dire la propagation du feu aux différents grains est presque instantanée. Elle est d'autant plus rapide que la pression est plus élevée.

Au début l'expulsion provoque une émission brusque de gaz à une température élevée. L'inertie de la charge et le forcement de la bourre s'opposent au déplacement du projectile, mais la pression, en augmentant, active la combustion, ce qui détermine la propulsion, d'abord moins active que la production de gaz.

La pression atteint un maximum à partir duquel la combustion diminue; la masse gazeuse se détend et la chaleur cédée aux parois du canon amène un refroidissement qui atténue la dilatation des gaz.

Le maximum de pression se produit aussitôt que la bourre entre en mouvement.

La vitesse initiale est d'autant plus grande que la pression est plus élevée, mais celle-ci limitée par l'épreuve et la résistance des canons.

Les pressions trop élevées produisent l'effet de coups de marteaux sur les verrous de fermeture, il y a fatigue du tonnerre et usure, ce qui se produit dans le tir à outrance.

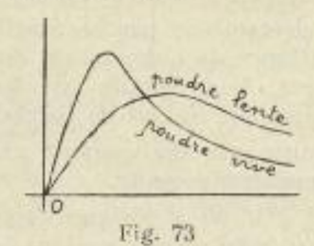


Fig. 73

Poudres vives et poudres lentes. — Avec les poudres vives, la pression s'élève rapidement pour atteindre un maximum élevé et décroître rapidement.

Avec les poudres lentes, le maximum de pression se produit plus tard, il est moins élevé et la détente moins brusque.

Les expressions poudres vives et poudres lentes n'ont pas une valeur absolue, suivant les résistances rencontrées les effets sont variables.

La pression initiale varie dans le fusil de chasse de 600 à 1.100 kg. par cm² au départ, suivant la charge.

Le maximum se produit après un déplacement de 3 cm. de la bourre.

La durée que met le projectile à sortir du canon est de l'ordre de 1/100 de seconde.

La détente abaisse la pression de 8 à 12 fois suivant la longueur du canon. La pression n'est plus que de 70 à 90 kilos à la sortie du canon et la vitesse est d'environ 200 à 250 mètres à la seconde. La densité du chargement, c'est-à-dire le rapport du poids de la charge au volume occupé influe sur la vitesse et la pression. Il en est de même du poids du projectile, de la température, de la longueur du canon et des résistances passives.

Une augmentation de cinq centigrammes de poudre forte aux environs de la charge normale augmente la vitesse de 10 mètres et la pression de plus de 100 kilos.

La pression étant calculée pour une température de 15°, une différence de 1° produit une différence de 0 m. 68 dans la vitesse et de 17 kg. dans la pression.

La même force vive donne une vitesse d'autant moindre que le projectile est plus lourd, le produit $\frac{1}{2}$ m v² étant constant.

Longueur du canon. — La vitesse initiale augmente avec la longueur du canon tant que la pression reste supérieure à la résistance que rencontre la bourre, mais au-delà de 0 m. 80 l'accroissement est faible.

Avec un canon court la vitesse initiale est plus faible, de 20 m. environ pour une réduction de 10 cm.

Enfin, les résistances passives tiennent au frottement de la bourre ou à des causes fortuites.

RESISTANCE DE L'AIR

La trajectoire est la résultante des forces qui agissent sur le projectile et qui sont :

1. *La force d'expansion* provenant de la combustion de la poudre.
2. *La pesanteur.*
3. *La résistance de l'air* que nous avons négligée.

L'air est refoulé par la balle ou la masse de plomb ce qui entraine une perte de vitesse. La trajectoire s'infléchit rapidement vers le sol; l'angle de chute est plus grand que l'angle de tir et la vitesse au point de chute est faible par rapport à la vitesse initiale.

Lois de la résistance de l'air :

1. La résistance de l'air est proportionnelle à la densité de l'air.
2. Elle est proportionnelle à la surface sur laquelle elle agit.
3. Elle augmente avec la vitesse mais beaucoup plus vite qu'elle.
4. Elle varie avec la forme du projectile.

Conséquences :

1. Les variations dues à des différences de densité de l'air sont très faibles. En montagne, aux grandes altitudes, la trajectoire est un peu plus tendue et la portée meilleure.
2. La perte de vitesse due à la résistance de l'air est d'autant plus faible pour un projectile que la surface qu'il présente est plus petite par rapport à son poids.
   Autrement dit, les pertes de vitesse seront d'autant moindres
   a) *que le métal sera plus lourd.*
   b) *que le projectile sera allongé.*
   c) *que le calibre du projectile sera plus grand.*
   (Le canon a une portée supérieure au fusil bien que la vitesse initiale de la balle soit supérieure à celle de l'obus).
3. La résistance de l'air s'accroît très vite avec la vitesse et il n'y a pas grand avantage à augmenter les vitesses initiales.
4. La forme la plus avantageuse est la forme ovoïde, mais la direction de la pointe en avant ne peut être assurée que par des rayures.
   Le projectile sphérique a la particularité d'offrir une résistance constante. Il en est de même du grain de plomb et dans les grains de même grosseur et *non déformés* les pertes de vitesse sont les mêmes.

En résumé, la résistance de l'air absorbe une partie de la force vive sans modifier la gerbe.

EPREUVE DES ARMES

On appelle banc d'épreuve un bureau public d'épreuve des armes.

Les bancs d'épreuve sont des établissements créés et entretenus dans les centres armuriers par les municipalités ou les chambres de commerce pour réglementer la fabrication des armes, donner une garantie officielle à l'acheteur et apporter un élément de sincérité dans les transactions commerciales.

Bien que les épreuves soient facultatives, tous les fusils livrés au commerce sont éprouvés. Une arme non poinçonnée n'aurait pas de valeur et toutes possèdent leur certificat d'épreuve.

Le banc public d'épreuve des armes de Saint-Etienne est gérée par la Chambre de Commerce. Son réglement résumé ci-après a été mis en harmonie avec la Convention Internationale de Liège (octobre 1912). (1)

Les épreuves sont définies non plus par les charges, c'est-à-dire par les poids de poudre et de plomb, mais par pressions d'épreuve en kg. par cm^2.

Cette condition évite les surpressions que donnent en été l'effet de la chaleur les cartouches chargées avec des poudres pyroxylées.

Sur les certificats d'épreuve on inscrit les pressions et non les charges.

Le Congrès International des Bancs d'Epreuve (Bruxelles 1910) avait décidé :

1. D'unifier les dimensions minima des chambres et celles maxima des douilles de chasse correspondantes.
2. De déclarer normales les dimensions dénommées « minimum standard, shotgun chambers » observées par les associations anglaises des fabricants d'armes.
3. De désigner par le terme « normal » les fusils et cartouches établis d'après ces dimensions.

En outre, il était prévu la création d'un poinçon spécial pour les armes en état de livraison.

Tous ces desiderata ont été réalisés par M. le Colonel Sicre.

La création de ce poinçon dispense les armes exportées d'avoir à subir une nouvelle épreuve.

---

(1) Voir rapport de M. le Colonel Sicre, directeur du banc d'épreuve.

BANC PUBLIC D'ÉPREUVE
DE SAINT-ÉTIENNE

Extraits du Règlement du 15 Mars 1924

ORGANISATION

Le Banc d'Epreuve de Saint-Etienne est placé sous le contrôle de la Chambre de Commerce, assistée d'une Commission de Surveillance qui comprend : le Président de la Chambre de Commerce, trois membres de la Chambre de Commerce et neuf syndics, dont six fabricants d'armes et trois canonniers.

La Commission de Surveillance s'attache à la recherche des améliorations et garanties à apporter aux épreuves et aux visites, en vue d'en augmenter la valeur intrinsèque et d'en faciliter l'exécution.

Le Directeur est dépositaire des poinçons d'épreuve qui lui sont confiés.

Le Banc d'Epreuve comprend cinq services :

1. Le Laboratoire ;
2. L'épreuve des canons de fusil ;
3. L'épreuve des armes finies ;
4. Le contrôle des munitions ;
5. La Comptabilité.

Le Laboratoire est chargé de déterminer les charges d'épreuve qui doivent développer, en tout temps, dans les divers calibres, les pressions imposées pour les diverses épreuves. Il doit fixer quotidiennement les corrections à apporter à ces charges suivant l'ambiance

atmosphérique. L'atelier de chargement des cartouches d'épreuve est placé, à cet effet, sous la dépendance du chef du Laboratoire.

Le Laboratoire assure le contrôle des munitions de chasse.

Il possède les appareils et instruments nécessaires pour l'exécution des expériences balistiques et des essais mécaniques utiles à l'armurerie en général.

Deux éprouveurs-jurés sont chargés de la surveillance de tous les détails de l'épreuve. Ils apposent sur les canons et sur les armes finies, dans les conditions fixées par le règlement, les poinçons d'épreuve.

Des contrôleurs sont chargés de la vérification des canons et des armes finies, et plus spécialement de la visite avant l'épreuve; ils apposent sous le tonnerre des canons les chiffres indiquant le calibre en millimètres et dixièmes de millimètre, et la profondeur de la chambre en millimètres, si elle n'est pas aux dimensions normales.

EPREUVE DES CANONS DE FUSIL ET DES ARMES FINIES

PREMIÈRE PARTIE

Epreuve des canons de fusil en jambes ou en tubes et des canons finis assemblés

ARTICLE 7. — Toutes les épreuves prévues sont facultatives, qu'elles intéressent les canons seuls ou les armes complètes. Elles sont exécutées seulement d'après les demandes des fabricants ou négociants intéressés.

Les canons présentés à l'épreuve devront porter la marque de fabrique du canonnier, laquelle leur servira de certificat d'origine.

Ils devront être dans un état de fabrication tel que leur achèvement après l'épreuve ne compromette pas leur solidité; ils devront être remis au Banc d'Epreuve les chambres non faites et le tonnerre non taraudé, les parois intérieures polies et sèches, de manière à permettre une vérification facile du calibre.

Cette vérification doit porter principalement sur la partie comprise entre une distance d'environ 15 centimètres de la bouche et une distance d'environ 15 centimètres du tonnerre.

Il sera appliqué sur les canons admis à subir l'épreuve un poinçon indiquant leur calibre en millimètres et en dixièmes de millimètre, en tenant compte qu'il est accordé, pour le finissage de l'âme et sa mise au calibre définitif, une tolérance de deux dixièmes de millimètre. En conséquence la dimension qui sera gravée sur le canon avant l'épreuve sera supérieure de deux dixièmes de millimètre à celle existant réellement à ce moment-là.

ARTICLE 8. — Les canons peuvent subir quatre épreuves différentes, désignées comme il suit :

1. *L'épreuve préliminaire*, pour les canons en jambes ou en tubes, c'est-à-dire non assemblés, simplement meulés ou tournés à l'extérieur et polis à l'intérieur ;

2. *L'épreuve ordinaire*, pour les canons doubles ou multiples assemblés, complètement finis à l'extérieur et à l'intérieur, sauf le dernier polissage ;

3. *L'épreuve double*, pour les canons présentés dans l'état défini ci-dessus, et ayant ou non subi les épreuves précédentes ;

4. *L'épreuve triple*, pour les canons présentés dans l'état défini ci-dessus, et ayant ou non subi les épreuves précédentes ;

Les canons simples, pour fusils à un coup, peuvent subir les différentes épreuves ci-dessus s'ils remplissent toutes les conditions de fini indiquées pour lesdites épreuves.

Les canons présentés à l'état simple, mais destinés à être assemblés, sont considérés comme des canons en jambes et éprouvés comme tels.

Après le tir d'épreuve, les canons sont visités par l'éprouveur-juré chargé du service des canons. Sur les canons ayant subi l'épreuve avec succès, il appose le poinçon d'épreuve correspondant aux épreuves subies et en avant de celui indiquant le diamètre de l'âme.

Les motifs de refus du poinçon après l'épreuve sont tous défauts jugés de nature à compromettre la solidité du canon, tels que gonflement par irrégularité d'épaisseur ou vices de forge, pailles, défauts de soudure, évents dans le métal, canons, bandes ou crochets mal brasés, traces d'application de métal pour cacher un défaut quelconque, etc.

Article 9. — La poudre employée pour les épreuves des canons est la poudre forte n° 2, et le plomb employé est le plomb de chasse n° 8 métrique, de diamètre 2 mm. 25.

L'épreuve est faite en plaçant entre la poudre et le plomb, ainsi que sur le plomb, une bourre en papier laineux spécial. L'épaisseur des bourres varie avec le calibre des canons.

La Chambre de Commerce peut d'ailleurs, avec l'approbation ministérielle, instituer des épreuves nouvelles avec d'autres explosifs, lorsqu'elle le jugera nécessaire par suite des progrès réalisés dans la fabrication des explosifs et celle des armes.

Article 10. — Les épreuves des canons, énumérées à l'article 8, s'exécutent dans les conditions suivantes :

Epreuve préliminaire. — Charges susceptibles de développer comme pression minimum 1.150 kg. par cm².

Les charges satisfaisant d'une façon moyenne à cette condition, et qui ont été par suite admises comme charges habituelles pour cette épreuve, sont données, pour les divers calibres, par le tableau A joint au présent Règlement.

Epreuve ordinaire. — Charges susceptibles de développer comme pression minimum 1.000 kg. par cm² (tableau B).

Epreuve double. — Charges susceptibles de développer comme pression minimum 1.150 kg. par cm² (tableau C).

Epreuve triple. — Charges susceptibles de développer comme pression minimum 1.300 kg. par cm² (tableau D).

Les charges indiquées par les tableaux A, B, C, D supposent des conditions moyennes de température, de pression barométrique et d'humidité de l'air. Le service du Laboratoire indiquera chaque jour

à l'atelier de chargement des canons les charges exactes à employer pour tenir compte des conditions atmosphériques du jour de l'épreuve.

Article 11. — Les déposants qui voudront faire éprouver leurs canons avec des charges plus fortes que les charges de l'épreuve en ont la faculté. Un certificat de ces épreuves particulières leur sera donné s'ils le demandent. Ce certificat indiquera les charges de poudre et de plomb, les diamètres intérieur et extérieur, la longueur du canon et le poids. Mais aucun poinçon n'est prévu pour témoigner sur le canon lui-même de l'épreuve subie.

Les canons pour lesquels on demandera ces épreuves spéciales devront être présentés dans le même état que pour les épreuves normales.

DEUXIÈME PARTIE

Epreuve des armes finies

Première Catégorie : *Armes longues à canons lisses*

Article 12. — Les armes longues à canons lisses peuvent subir les épreuves suivantes :

Epreuve n° 1 ou épreuve ordinaire à la poudre noire.

Epreuve n° 2 ou épreuve supérieure à la poudre noire.

Epreuve n° 3 ou épreuve ordinaire à la poudre sans fumée.

Epreuve n° 4 ou épreuve supérieure à la poudre sans fumée.

Article 13. — Ces épreuves seront exécutées dans des conditions qui développent, comme pression minimum, savoir :

Pour l'épreuve n° 1 : 620 kilos par cm^2.

Pour l'épreuve n° 2 : 800 kilos par cm^2.

Pour l'épreuve n° 3 : 850 kilos par cm^2.

Pour l'épreuve n° 4 : 1.100 kilos par cm^2.

Les charges susceptibles de donner ces pressions, pour les divers calibres, dans des conditions atmosphériques moyennes, sont données par les quatre tableaux E, F, G, H.

Le Laboratoire du Banc d'Epreuve indiquera chaque jour, à l'atelier de chargement des cartouches, les charges à employer pour tenir compte des conditions atmosphériques.

Les pressions d'épreuve ci-dessus sont mesurées au premier crusher des appareils étalons internationaux.

Article 14. — Les armes finies peuvent être présentées à l'épreuve soit finies « *en blanc* », soit complètement terminées « *en état de livraison* ».

Toutes les armes dont les canons ne portent pas les marques ci-dessus sont considérées comme étant de fabrication étrangère. En conséquence, après avoir été éprouvées régulièrement, elles sont marquées des mêmes poinçons que les armes françaises; mais, à côté de ces poinçons, elles en recevront un supplémentaire portant, encadrés d'un trait, les mots : « Arme Etrangère ».

Toutes les armes présentées à l'épreuve des armes finies, dont les canons portent la marque de fabrique du canonnier et le poinçon d'une des épreuves françaises des canons, seront réputées de fabrication française et éprouvées et poinçonnées comme telles. Toutefois, si l'examen de ces armes fait supposer au Directeur du Banc d'Epreuve qu'elles ont été fabriquées à l'étranger avec des canons français, il soumettra le cas à la Commission de Surveillance.

Toutes les armes étrangères dont l'origine n'est pas contestée peuvent subir les différentes épreuves indiquées à l'article 12, mais les poinçons qu'elles reçoivent sont accompagnés de celui « Arme Etrangère ».

La nature des épreuves auxquelles les armes doivent être soumises est indiquée par le déposant, qui peut choisir entre les quatre épreuves.

Article 15. — Les épreuves des armes finies sont très exactement les mêmes, qu'il s'agisse d'armes finies « *en blanc* » ou d'armes complètement finies « *en état de livraison* ». Toutefois, pour différencier une arme finie éprouvée « *en blanc* » d'une autre arme finie éprouvée « *en état de livraison* », on ajoute pour cette dernière, au poinçon représentatif de l'épreuve subie, un poinçon spécial figurant des foudres.

Article 16. — Pour toute arme présentée à l'épreuve dont le calibre du canon est devenu plus grand que celui poinçonné sur son tonnerre lors de l'épreuve du canon fini assemblé, le poinçon d'épreuve sera annulé. (L'annulation est faite au moyen d'une barre dans le sens de la longueur du canon.)

L'indication du calibre nouveau du canon est alors apposée en avant du poinçon d'épreuve annulé. L'arme est ensuite éprouvée, dans les conditions habituelles, aux charges d'épreuve des armes fines correspondant à son nouveau calibre. Si elle subit cette épreuve avec succès, elle est poinçonnée, mais seulement comme arme finie.

Article 17. — Sur les armes présentées à l'épreuve, si les dimensions intérieures des chambres et le diamètre de l'âme correspondent aux dimensions dites « normales », le Banc d'Epreuve apposera sur le tonnerre le mot « normal » encadré d'un trait. Ces dimensions normales sont données, pour les divers calibres, par le tableau J joint au présent règlement.

Article 20. — Les armes qui ont subi avec succès l'épreuve demandée par le déposant sont marquées, au tonnerre du canon et sur la bascule ou sur la culasse, du poinçon correspondant, qui est apposé par l'éprouveur-juré.

Pour chaque arme poinçonnée, il est délivré un *certificat d'épreuve* indiquant la nature de l'arme éprouvée, le numéro de fabrication de cette arme, le poids et la longueur du canon, la pression à laquelle l'arme a été éprouvée.

Si l'arme a été éprouvée *en état de livraison*, le certificat portera,

en toutes lettres, « arme éprouvée complètement finie en état de livraison ».

Si l'arme a un canon aux dimensions « normales », le certificat l'indique par la mention « dimensions normales ».

Le certificat délivré pour une arme de fabrication étrangère portera, en toutes lettres, les mots « arme étrangère ».

Les indications « *dimensions normales* » et « *arme étrangère* » sont apposées par des tampons, en lettres bien apparentes.

Les certificats d'épreuve portent un numéro d'ordre et sont détachés de registres à souches. Ils portent le tampon du Banc d'Epreuve et sont signés du Directeur. La souche du certificat reproduit les renseignements qu'il contient avec, en plus, le nom du déposant et la date à laquelle l'arme a été éprouvée.

En cas de perte du certificat d'épreuve, il peut en être délivré un duplicata soumis à un tarif special. Le certificat d'épreuve délivré en duplicata recevra le même numéro d'ordre qu'avait le premier certificat. Il sera extrait d'un registre particulier. La souche portera les deux dates de délivrance.

Article 21. — *Bulletins de tir.* — Une arme présentant des défauts non susceptibles de compromettre sa solidité pourra être admise à subir l'une des épreuves indiquées à l'article 12. Mais même si cette arme subit cette épreuve avec succès, le poincon de l'épreuve subie n'est pas apposé. Un bulletin de tir, détaché d'un registre à souches, est délivré au déposant, à la place du certificat mentionné à l'article 20. Ce bulletin indique le numéro de l'arme, la longueur des chambres, le poids et la longueur des canons, la charge (poudre et plomb) à laquelle l'arme a été tirée.

Toutefois, s'il s'agit d'une arme dont le calibre a été agrandi, la délivrance d'un bulletin de tir à la place du certificat d'épreuve et le non-poinçonnage de l'épreuve subie n'empêchent pas, pour cette arme, l'application de l'article 16.

Les fabricants qui voudront faire éprouver leurs fusils à la poudre J ou à la poudre M, recevront du Banc d'Epreuve non un certificat semblable à celui de la poudre T, mais un « *bulletin de tir* » du même modèle que ci-dessus. Pour le tir envisagé, les douilles, qui devront correspondre à la longueur des chambres, recevront la quantité maximum qu'elles peuvent contenir de la poudre choisie par le déposant et de plomb, tout en permettant un sertissage suffisant. Le rapport entre le poids de poudre et le poids de plomb sera le même que pour les charges recommandées pour la chasse.

La pression minimum de 850 kg. par cm^2, prévue aux clauses de la Convention Internationale pour la reconnaissance réciproque des poinçons d'épreuve des divers pays, ne pouvant pas être réalisée dans ces conditions, aucun poinçon d'épreuve de l'arme finie ne sera apposé.

Les bulletins de tir prévus au présent article font l'objet d'un tarif spécial.

Deuxième Catégorie : *Armes longues à canons rayés*

Article 23. — L'épreuve de ces armes est effectuée avec une cartouche à balle dont le chargement devra donner, avec la douille de la cartouche de service, une pression supérieure d'au moins 30 pour cent à la pression développée par la cartouche de service à charge normale.

Toute arme rayée, présentée à l'épreuve des fusils finis, devra avoir sur les pleins des rayures une dimension ne dépassant pas celle poinçonnée lors de l'épreuve du canon fini assemblé. Si cette dimension est dépassée, il sera procédé comme il est indiqué à l'article 16.

ESSAIS DES CARTOUCHES DE CHASSE

CERTIFICATS DE SECURITE ET DE QUALITES BALISTIQUES

Article 26 bis. — Le Banc d'Epreuve procède aux essais des cartouches de chasse et délivre des certificats officiels de ces essais dans les conditions suivantes :

Ces essais, qui sont facultatifs, contrôlent les pressions, les vitesses et les incidents de tir; ils ne s'appliquent qu'aux cartouches de chasse des calibres 10, 12, 14, 15, 20, 24 et 28.

Les cartouches que le déposant destine à ces essais seront présentées par lots de douze cartouches; chaque lot ne comprendra que des cartouches de même calibre, même qualité, même amorçage, même charge de poudre (espèce et poids), même bourrage, même charge de plomb (diamètre et poids).

Pour chaque lot de douze cartouches, le fabricant (ou déposant) précisera par un avis l'espèce de poudre du lot, en y ajoutant tous autres renseignements qu'il jugera opportun (amorçage, origine des douilles, etc.). Les expéditions seront adressées, port payé, au Directeur du Banc d'Epreuve des Armes, 21, rue Jean-Claude-Tissot, à St-Etienne (Loire), *à domicile.*

Sur chaque lot de douze cartouches, il sera prélevé par le Banc d'Epreuve, au hasard, deux cartouches pour la vérification du chargement, dont le détail sera inscrit sur le certificat correspondant.

Avant de procéder aux tirs, on vérifie les dimensions extérieures des cartouches, pour se rendre compte si les tirs devront être exécutés avec un canon chambré et foré aux dimensions dites « normales », ou avec un canon chambré et foré aux dimensions françaises du type S. F. M. à bourrelet mince.

Article 27 bis. — *Contrôle des pressions ou de sécurité.* — Les tirs de détermination des pressions s'exécutent au moyen des fusils crushers du Banc d'Epreuve. Le crusher, du type français, est placé, par rapport à la tranche de culasse du canon, à la distance fixée par

la Convention Internationale du 15 juillet 1914 pour la reconnaissance récriproque des poinçons officiels d'épreuve des armes à feu.

La pression moyenne, prise sur dix cartouches, devra être inférieure à 560 kilogrammes et il ne devra pas y avoir plus d'une pression supérieure à 595 kilogrammes. Il suffit, pour le refus du certificat, qu'une seule de ces trois conditions ne soit pas remplie.

Toutefois, pour les cartouches calibres 20 et plus petits, et pour les cartouches extra-longues 10 à 16 inclus, la pression moyenne devra être inférieure à 575 kilogrammes; aucune pression individuelle ne devra dépasser 640 kilogrammes, et il ne devra pas y avoir plus d'une pression supérieure à 620 kilogammes.

Si la température ambiante au moment des essais s'écarte trop de 15 degrés centigrades, les pressions obtenues seront corrigées en conséquence.

Article 28 bis. — *Contrôle des qualités balistiques (vitesses et incidents de tir).* — On détermine les vitesses restantes des plombs à 10 mètres de la bouche du canon. Ces vitesses, désignées V. 10, sont mesurées au chronographe Le Boulengé-Bréger. Les canons employés pour ces tirs ont 70 centimètres de longueur et sont plein choke (avec 1 millimètre d'étranglement).

La V. 10 moyenne, prise sur les dix cartouches tirées, devra être au moins égale à la valeur lue sur le tableau K annexé au réglement. L'écart moyen des vitesses V. 10 ne devra pas dépasser 8 mètres.

Sur l'ensemble des cartouches tirées, il ne devra pas se produire plus d'un incident de tir : raté, long feu, perforation d'amorce, rupture du culot, déchirure, fuite de gaz, etc.

Article 29 bis. — Si les essais ont satisfait aux conditions ci-dessus, un certificat officiel de sécurité et de qualités balistiques, du modèle annexé au règlement et signé du Directeur du Banc d'Epreuve, sera délivré au déposant. Il est délivré un certificat par lot de cartouches tirées, mais il ne pourra être établi, pour chacun de ces certificats, ni un double exemplaire, ni plus tard un duplicata.

Pour tout lot qui n'aura pas satisfait à l'ensemble des conditions requises, le Banc d'Epreuve fera connaître au déposant, avec le détail des résultats obtenus, les motifs pour lesquels le certificat ne peut pas être attribué.

Si les cartouches présentées aux essais sont aux dimensions dites « normales », mention en sera faite sur le certificat.

Tous ces essais de cartouches sont effectués au Banc d'Epreuve de Saint-Etienne.

Les essais qui font l'objet du présent Titre III bis sont distincts des essais « d'ordre privé », qui font l'objet d'un article spécial (article 36) du règlement et qui peuvent viser les cartouches de chasse aussi bien que les canons et les armes finies.

DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 33. — Les empreintes des poinçons d'épreuve du Banc Public d'Épreuve de Saint-Etienne sont les suivantes :

	Epreuve préliminaire (canons en jambes) : *une couronne.*
S'ETIENNE	Epreuve ordinaire des canons finis et assemblés : *les armes de la Ville de Saint-Etienne suivies du mot « St-Etienne ».*
S'ETIENNE	Epreuve double des canons finis assemblés : *les armes de la Ville de Saint-Etienne, poinçonnées deux fois, suivies du mot « St-Etienne ».*
S'ETIENNE	Epreuve triple des canons finis assemblés : *les armes de la Ville de Saint-Etienne, poinçonnées trois fois, suivies du mot « St-Etienne ».*
F	Epreuve ordinaire des armes finies à la poudre noire : *la lettre F surmontée d'une couronne.*
S	Epreuve supérieure des armes finies à la poudre noire : *la lettre S surmontée d'une couronne.*
PT	Epreuve ordinaire des armes finies à la poudre T : *les lettres PT surmontées d'une couronne.*
PT	Epreuve supérieure des armes finies à la poudre T : *les lettres PT surmontées de deux couronnes superposées.*
	Poinçon supplémentaire servant à désigner les armes éprouvées en état de livraison : *quatre branches de foudre émanant d'un point central et formant rectangle.*
NORMAL	Poinçon supplémentaire servant à désigner les armes aux dimensions normales : *le mot « normal » encadré d'un trait formant rectangle aux angles arrondis.*
ARME ÉTRANGÈRE	Poinçon supplémentaire servant à désigner les armes de fabrication étrangère : *les mots « arme étrangère » encadrés d'un trait formant rectangle aux angles arrondis.*
	Epreuve des armes courtes : *une couronne reproduisant, sous une forme réduite, celle de l'épreuve préliminaire.*

ARTICLE 34. — Toute arme de fabrication française, éprouvée au Banc d'Epreuve de Saint-Etienne, devra porter :

1° *Sur les canons :*

a) La marque de fabrique du canonnier ;

b) Le nombre indiquant le calibre des canons ;

c) Le poinçon d'épreuve du canon fini assemblé ;

d) Eventuellement, le mot *normal*, sinon, la profondeur de la chambre en millimètres ;

e) Le poinçon d'épreuve des fusils finis correspondant à l'épreuve subie ;

f) Eventuellement, le poinçon spécial aux armes éprouvées *en état de livraison.*

2° *Sur la bascule ou sur la culasse :*

a) Le poinçon d'épreuve des fusils finis correspondant à l'épreuve subie ;

b) Eventuellement, le poinçon spécial aux armes éprouvées *en état de livraison.*

Toute arme considérée comme étant de fabrication étrangère devra porter, outre les poinçons ci-dessus rappelés, le poinçon « *arme étrangère* ». Toutefois, il est possible qu'elle ne porte ni la marque de fabrique du canonnier, ni le poinçon d'épreuve des canons finis assemblés.



TABLEAU A

Epreuve préliminaire (Canons en jambes)

Poudre noire (Poudre forte nº 2)

CALIBRES en MILLIMÈTRES	CHARGES en grammes		CALIBRES en MILLIMÈTRES	CHARGES en grammes	
	POUDRE	PLOMB		POUDRE	PLOMB
10 » à 11.5	6	22	17.6 à 18.5	12	68
11.6 — 12.5	6.50	28	18.6 — 19.5	13	78
12.6 — 13.5	7.50	32	19.6 — 20.5	14	90
13.6 — 14.5	9	38	20.6 — 21.5	16	100
14.6 — 15.5	10	43	21.6 — 22.5	18	110
15.6 — 16.5	10	48	22.6 — 23.5	20	125
16.6 — 17.5	11	58	23.6 — 24.5	23	140

TABLEAU B

Epreuve ordinaire des Canons finis assemblés

Poudre noire (Poudre forte nº 2)

CALIBRES		CHARGES en grammes		CALIBRES en MILLIMÈTRES	CHARGES en grammes	
DÉNOMINATION usuelle	DIMENSIONS NORMALES (1) (mini et maxi.)	POUDRE	PLOMB		POUDRE	PLOMB
12 m/m	10.4 à 10.8	4	15			
14 m/m	12.75 — 13.15	5.50	25	Canardières		
28	14. » — 14.4	7	30			
24	14.7 — 15.1	7.50	35	25.6 à 26.5	25	180
20	15.6 — 16 »	8	40	31.6 — 32.5	45	360
16	16.8 — 17.2	9	50	35.6 — 36.5	60	560
14	17.2 — 17.6	9	55	39.6 — 40.5	80	700
12	18.1 — 18.5	10	60	49.6 — 50.5	150	1.450
10	19.3 — 19.7	11.50	75			
8	20.8 — 21.2	13.50	90	Pour les canardières de calibres intermédiaires, la charge d'épreuve sera fixée proportionnellement.		
4	23.35 — 23.75	19	125			

(1) Pour que le diamètre de l'âme, *mesuré sur l'arme finie*, soit aux dimensions dites « normales », il faut qu'il soit compris entre le mini. et le maxi. portés sur cette colonne. Mais, en raison de la tolérance de 0 m/m,2 accordée par le règlement (article 7), les canons qui auront, quand on les présente à l'épreuve des canons finis assemblés, un diamètre inférieur de 0 m/m,2 au mini. du calibre « normal » correspondant, seront éprouvés à la charge prévue pour ce calibre.

Pour les canons dont les diamètres d'âme sortiront des limites ci-dessus, compte tenu de ce qui précède, la charge d'épreuve sera une charge intermédiaire, fixée de manière à réaliser la pression exigée de 1.000 kil. par cm2.

TABLEAU C

Epreuve double des Canons finis assemblés

Poudre noire (Poudre forte nº 2)

CALIBRES		CHARGES en grammes		OBSERVATIONS
DÉNOMINATION usuelle	DIMENSIONS NORMALES (mini. et maxi.)	POUDRE	PLOMB	
12 m/m	10.4 à 10.8	6 »	22	Même observation que pour l'épreuve *ordinaire* des Canons (Voir ci-dessus Tableau B)
14 m/m	12.75 — 13.15	7.50	32	
28	14 » — 14.4	9 »	38	
24	14.7 — 15.1	10 »	43	
20	15.6 — 16 »	10 »	48	
16	16.8 — 17.2	11 »	58	
14	17.2 — 17.6	11.5	63	
12	18.1 — 18.5	12 »	68	
10	19.3 — 19.7	14 »	83	
8	20.8 — 21.2	16 »	100	
4	23.35 — 23.75	22 »	140	

TABLEAU D

Epreuve triple des Canons finis assemblés

Poudre noire (Poudre forte nº 2)

CALIBRES		CHARGES en grammes		OBSERVATIONS
DÉNOMINATION usuelle	DIMENSIONS NORMALES (mini. et maxi.)	POUDRE	PLOMB	
12 m/m	10.4 à 10.8	8 »	30	Même observation que pour l'épreuve *ordinaire* des Canons (Voir ci-dessus Tableau B)
14 m/m	12.75 — 13.15	9.50	40	
28	14 » — 14.4	11.50	45	
24	14.7 — 15.1	12 »	50	
20	15.6 — 16 »	12.50	55	
16	16.8 — 17.2	13.50	65	
14	17.2 — 17.6	14 »	70	
12	18.1 — 18.5	14.5	75	
10	19.3 — 19.7	17 »	91	
8	20.8 — 21.2	19 »	110	
4	23.35 — 23.75	25 »	160	

TABLEAU E

Epreuve ordinaire des Armes finies à la poudre noire

Poudre extra-fine

CALIBRES		LONGUEUR des CHAMBRES normales	CHARGES en grammes		OBSERVATIONS
DÉNOMINATION usuelle	EN MILLIMÈTRES Dimensions normales		POUDRE	PLOMB	
12 m/m	10.4 à 10.8	50.8	2 »	9	Pour les chambres de 70 des calibres 28 à 12 inclus et pour les chambres de 80 du calibre 10, les charges de poudre seront majorées de 10 °/. et les charges de plomb de 20 °/.. Pour les chambres plus longues, la majoration, par rapport à la chambre normale, sera de 20 °/. pour la poudre et de 30 °/. pour le plomb.
14 m/m	12.75 — 13.15	63.5	3 »	22	
28	14 » — 14.4	63.5	3.75	24	
24	14.7 — 15.1	63 5	4.25	25	
20	15.6 — 16 »	65 »	4.75	27	
16	16.8 — 17.2	65 »	5.75	31	
14	17.2 — 17.6	65 »	6 »	33	
12	18.1 — 18.5	65 »	6.75	37	
10	19.3 — 19 7	73 »	9 »	45	
8	20.8 — 21.2	82.5	11 »	55	
4	23.35 — 23.75	101.6	17 »	85	

TABLEAU F

Epreuve supérieure des Armes finies à la poudre noire

Poudre extra-fine

CALIBRES		LONGUEUR des CHAMBRES normales	CHARGES en grammes		OBSERVATIONS
DÉNOMINATION usuelle	EN MILLIMÈTRES Dimensions normales		POUDRE	PLOMB	
14 m/m	12.75 à 13.15	63.5	3.75	24	Même observation que pour l'épreuve *ordinaire* à la poudre noire. (Voir ci-dessus Tableau E)
28	14 » — 14.4	63.5	4 50	27	
24	14.7 — 15.1	63.5	5 »	29	
20	15.6 — 16 »	65 »	6 »	32	
16	16.8 — 17.2	65 »	7 »	36	
14	17.2 — 17.6	65 »	7.50	38	
12	18.1 — 18.5	65 »	8 »	42	
10	19.3 — 19.7	73 »	10 »	50	
8	20.8 — 21.2	82.5	13 »	60	
4	23.35 — 23.75	101.6	19 »	90	

TABLEAU G

Epreuve ordinaire des armes finies à la poudre sans fumée

Poudre T

CALIBRES — DÉNOMINATION usuelle	CALIBRES — EN MILLIMÈTRES Dimensions normales	LONGUEUR des CHAMBRES normales	CHARGES en grammes — POUDRE	CHARGES en grammes — PLOMB	OBSERVATIONS
12 m/m	10.4 à 10.8	50.8	1	8	Pour les chambres de 70 des calibres 28 à 12 inclus et pour les chambres de 80 du calibre 10, la charge de poudre ne sera pas changée et la charge de plomb sera majorée de 10 %. Pour les chambres plus longues, la majoration par rapport à la chambre normale sera de 10 % pour la poudre et de 20 % pour le plomb.
14 m/m	12.75 — 13.15	63.5	1.70	17	
28	14. » — 14.4	63.5	2 20	22	
24	14.7 — 15.1	63 5	2.30	23	
20	15.6 — 16 »	65	2.50	25	
16	16.8 — 17.2	65	3	30	
14	17.2 — 17 6	65	3.30	33	
12	18.1 — 18.5	65	3.50	37	
10	19.3 — 19.7	73	4.25	48	

TABLEAU H

Epreuve supérieure des armes finies à la poudre sans fumée

Poudre T

CALIBRES — DÉNOMINATION usuelle	CALIBRES — EN MILLIMÈTRES Dimensions normales	LONGUEUR des CHAMBRES normales	CHARGES en grammes — POUDRE	CHARGES en grammes — PLOMB	OBSERVATIONS
14 m/m	12.75 à 13.15	63.5	1.80	18	Même observation que pour l'épreuve *ordinaire* à la poudre T (Voir ci-dessus Tableau G)
28	14. » — 14.4	63.5	2.40	25	
24	14.7 — 15.1	63.5	2.50	26	
20	15.6 — 16 »	65	2.75	28	
16	16.8 — 17.2	65	3.50	33	
14	17.2 — 17.6	65	3 75	37	
12	18.1 — 18.5	65	4 »	40	
10	19.3 — 19 7	73	4 75	50	

TABLEAU J. — *Dimensions normales pour les âmes,*

CALIBRES	AMES	CHAMBRES ET					
		LONGUEUR			DIAMÈTRE A L'AVANT		
	DIAMÈTRE Canon normal fini	de la chambre normale	de la douille normale en carton	de la douille normale métallique	de la chambre normale	de la douille normale en carton	de la douille normale métallique
12 m/m	Min. 10.40 Max. 10.80	50.80 50.90	50.55 50.75	50.65 50 75	11.80 11.90	11.55 11.75	11.65 11.75
14 m/m	Min. 12.75 Max. 13.15	63.50 63.60	63.25 63.45	63.35 63.45	14.30 14.40	14.05 14.25	14.15 14.25
28	Min. 14.00 Max. 14.40	63.50 63.60	63.25 63.45	63.35 63.45	15.60 15.70	15.35 15.55	15.45 15.55
24	Min. 14.70 Max. 15.10	63.50 63.60	63.25 63.45	63 35 63.45	16.50 16.60	16.25 16.45	16.35 16.45
20	Min. 15.60 Max. 16.00	65 » 65.10	64.75 64.95	64.85 64.95	17.40 17.50	17.15 17.35	17.25 17.35
16	Min. 16.80 Max. 17.20	65 » 65.10	64.75 64.95	64.85 64.95	18.60 18.70	18.35 18.55	18.45 18.55
14	Min. 17.20 Max. 17.60	65 » 65.10	64.75 64.95	64.85 64.95	19.40 19.50	19.15 19.35	19.25 19.35
12	Min. 18.10 Max. 18.50	65 » 65.10	64.75 64.95	64.85 64.95	20.30 20.40	20.05 20.25	20.15 20.25
10	Min. 19.30 Max. 19.70	73 » 73.10	72 75 72.95	72.85 72.95	21.50 21.60	21.25 21.45	21.35 21.45
8	Min. 20.80 Max. 21.20	82.50 82.60	82.25 82.45	82.35 82.45	23.20 23.30	22.95 23.15	23.05 23.15
4	Min. 23.35 Max. 23.75	101.60 101.70	101.35 101.55	101.45 101.55	26.30 26.40	26.05 26.25	26.15 26.25

pour les chambres et pour les douilles

OUILLES			DRAGEOIR ET BOURRELET						
DIAMÈTRE A L'ARRIÈRE			DIAMÈTRE			PROFONDEUR du drageoir normal	EPAISSEUR du bourrelet Douille normale en carton ou métallique	RAYON drageoir et bourrelet Douille en carton ou métallique	CÔNE DE RACCORDEMENT de la chambre à l'âme — D'après l'appareil international
de la chambre normale	de la douille normale en carton	de la douille normale métalliq.	du drageoir normal	du bourrelet normal douille carton	du bourrelet normal douille métalliq.				
12.05 12.15	11.80 12 »	11.90 12 »	13.70 13.80	13.45 13.65	13.55 13.65	1.55 1.65	1.40 1.50	0.5	6.00
14.60 14.70	14.35 14.55	14.45 14.55	16.20 16.30	15.95 16.15	16.05 16.15	1.55 1.65	1.40 1.50	0.5	6.00
15.90 16 »	15.65 15.85	15.75 15.85	17.50 17.60	17.25 17.45	17.35 17.45	1.55 1.65	1.40 1.50	0.5	6.00
16.80 16.90	16.55 16.75	16.65 16.75	18.50 18.60	18.25 18.45	18.35 18.45	1.55 1.65	1.40 1.50	0.5	6.00
17.73 17.83	17.48 17.68	17.58 17.68	19.50 19.60	19.25 19.45	19.35 19.45	1.55 1.65	1.40 1.50	0.5	6.00
18.90 19 »	18.65 18.85	18.75 18.85	20.70 20.80	20.45 20.65	20.55 20.65	1.60 1.70	1.45 1.55	0.5	6.00
19.70 19.80	19.45 19.65	19.55 19.65	21.50 21.60	21.25 21.45	21.35 21.45	1.75 1.85	1.60 1.70	0.5	6.00
20.64 20.74	20.39 20.59	20.49 20.59	22.50 22.60	22.25 22.45	22.35 22.45	1.90 2 »	1.75 1.85	0.5	6.00
21.85 21.95	21.60 21.80	21.70 21.80	23.70 23.80	23.45 23.65	23.55 23.65	1.90 2 »	1.75 1.85	0.5	6.00
23.65 23.75	23.40 23.60	23.50 23.60	26.30 26.40	26.05 26.25	26.15 26.25	2.95 3.05	2.80 2.90	0.5	6.00
27.70 27.80	27.45 27.65	27.55 27.65	30.50 30.60	30.25 30.45	30.35 30.45	3.30 3.40	3.15 3.25	0.8	6.00

TABLEAU J. — *Dimensions normales pour les âmes, pour les chambres et pour les douilles*

CALIBRES	AMES	CHAMBRES ET DOUILLES									DRAGEOIR ET BOURRELET						CÔNE DE RACCORDEMENT de la chambre à l'âme — D'après l'appareil international
		LONGUEUR			DIAMÈTRE A L'AVANT			DIAMÈTRE A L'ARRIÈRE			DIAMÈTRE			PROFONDEUR du drageoir normal	EPAISSEUR du bourrelet Douille normale en carton ou métallique	RAYON drageoir et bourrelet Douille en carton ou métallique	
	DIAMÈTRE Canon normal fini	de la chambre normale	de la douille normale en carton	de la douille normale métallique	de la chambre normale	de la douille normale en carton	de la douille normale métallique	de la chambre normale	de la douille normale en carton	de la douille normale métalliq.	du drageoir normal	du bourrelet normal douille carton	du bourrelet normal douille métalliq.				
12 m/m	Min. 10.40	50.80	50.55	50.65	11.80	11.55	11.65	12.05	11.80	11.90	13.70	13.45	13.55	1.55	1.40	0.5	6.00
	Max. 10.80	50.90	50.75	50.75	11.90	11.75	11.75	12.15	12 »	12 »	13.80	13.65	13.65	1.65	1.50		
14 m/m	Min. 12.75	63.50	63.25	63.35	14.30	14.05	14.15	14.60	14.35	14.45	16.20	15.95	16.05	1.55	1.40	0.5	6.00
	Max. 13.15	63.60	63.45	63.45	14.40	14.25	14.25	14.70	14.55	14.55	16.30	16.15	16.15	1.65	1.50		
28	Min. 14.00	63.50	63.25	63.35	15.60	15.35	15.45	15.90	15.65	15.75	17.50	17.25	17.35	1.55	1.40	0.5	6.00
	Max. 14.40	63.60	63.45	63.45	15.70	15.55	15.55	16 »	15.85	15.85	17.60	17.45	17.45	1.65	1.50		
24	Min. 14.70	63.50	63.25	63.35	16.50	16.25	16.35	16.80	16.55	16.65	18.50	18.25	18.35	1.55	1.40	0.5	6.00
	Max. 15.10	63.60	63.45	63.45	16.60	16.45	16.45	16.90	16.75	16.75	18.60	18.45	18.45	1.65	1.50		
20	Min. 15.60	65 »	64.75	64.85	17.40	17.15	17.25	17.73	17.48	17.58	19.50	19.25	19.35	1.55	1.40	0.5	6.00
	Max. 16.00	65.10	64.95	64.95	17.50	17.35	17.35	17.83	17.68	17.68	19.60	19.45	19.45	1.65	1.50		
16	Min. 16.80	65 »	64.75	64.85	18.60	18.35	18.45	18.90	18.65	18.75	20.70	20.45	20.55	1.60	1.45	0.5	6.00
	Max. 17.20	65.10	64.95	64.95	18.70	18.55	18.55	19 »	18.85	18.85	20.80	20.65	20.65	1.70	1.55		
14	Min. 17.20	65 »	64.75	64.85	19.40	19.15	19.25	19.70	19.45	19.55	21.50	21.25	21.35	1.75	1.60	0.5	6.00
	Max. 17.60	65.10	64.95	64.95	19.50	19.35	19.35	19.80	19.65	19.65	21.60	21.45	21.45	1.85	1.70		
12	Min. 18.10	65 »	64.75	64.85	20.30	20.05	20.15	20.64	20.39	20.49	22.50	22.25	22.35	1.90	1.75	0.5	6.00
	Max. 18.50	65.10	64.95	64.95	20.40	20.25	20.25	20.74	20.59	20.59	22.60	22.45	22.45	2 »	1.85		
10	Min. 19.30	73 »	72.75	72.85	21.50	21.25	21.35	21.85	21.60	21.70	23.70	23.45	23.55	1.90	1.75	0.5	6.00
	Max. 19.70	73.10	72.95	72.95	21.60	21.45	21.45	21.95	21.80	21.80	23.80	23.65	23.65	2 »	1.85		
8	Min. 20.80	82.50	82.25	82.35	23.20	22.95	23.05	23.65	23.40	23.50	26.30	26.05	26.15	2.95	2.80	0.5	6.00
	Max. 21.20	82.60	82.45	82.45	23.30	23.15	23.15	23.75	23.60	23.60	26.40	26.25	26.25	3.05	2.90		
4	Min. 23.35	101.60	101.35	101.45	26.30	26.05	26.15	27.70	27.45	27.55	30.50	30.25	30.35	3.30	3.15	0.8	6.00
	Max. 23.75	101.70	101.55	101.55	26.40	26.25	26.25	27.80	27.65	27.65	30.60	30.45	30.45	3.40	3.25		

TABLEAU K

Vitesses des plombs à 10 mètres

CALIBRES	POIDS de la charge de Plomb	V – 10. – MOYENNE POUR LES PLOMBS DE DIAMÈTRE										
		1 m/m 75	2	2.25	2.50	2.75	3	3.50	4	5	6	8
28	18 à 20 gr	262 m	270 m	276 m	281 m	285 m	289 m	»	»	»	»	»
	15 à 17	267	275	281	286	290	294	»	»	»	»	»
24	21 à 23	262	270	276	281	285	289	293 m	297 m	»	»	»
	18 à 20	267	275	281	286	290	294	298	302	»	»	»
20	24 à 28	267	275	281	286	290	294	298	302	308 m	»	»
	22 à 23	272	280	286	291	295	299	303	307	313	»	»
16	28 à 30	272	280	286	291	295	299	303	307	313	318 m	324 m
	25 à 27	277	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
14	31 à 33	277	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
	28 à 30	282	290	296	301	305	309	313	317	323	328	334
12	34 à 36	272	280	286	291	295	299	303	307	313	318	324
	31 à 33	277	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
	28 à 30	282	290	296	301	305	309	315	322	328	333	339
10	44 à 46	»	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
	41 à 43	»	290	296	301	305	309	313	317	323	328	334
	38 à 40	»	295	301	306	310	314	318	322	328	333	339

TABLEAU K

Vitesses des plombs à 10 mètres

CALIBRES	POIDS de la charge de Plomb	V – 10. – MOYENNE POUR LES PLOMBS DE DIAMÈTRE										
		1 m/m 75	2	2.25	2.50	2.75	3	3.50	4	5	6	8
28	18 à 20 gr	262 m	270 m	276 m	281 m	285 m	289 m	»	»	»	»	»
	15 à 17	267	275	281	286	290	294	»	»	»	»	»
24	21 à 23	262	270	276	281	285	289	293 m	297 m	»	»	»
	18 à 20	267	275	281	286	290	294	298	302	»	»	»
20	24 à 28	267	275	281	286	290	294	298	302	308 m	»	»
	22 à 23	272	280	286	291	295	299	303	307	313	»	»
16	28 à 30	272	280	286	291	295	299	303	307	313	318 m	324 m
	25 à 27	277	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
14	31 à 33	277	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
	28 à 30	282	290	296	301	305	309	313	317	323	328	334
12	34 à 36	272	280	286	291	295	299	303	307	313	318	324
	31 à 33	277	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
	28 à 30	282	290	296	301	305	309	315	322	328	333	339
10	44 à 46	»	285	291	296	300	304	308	312	318	323	329
	41 à 43	»	290	296	301	305	309	313	317	323	328	334
	38 à 40	»	295	301	306	310	314	318	322	328	333	339